MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZE E TECNICA P3

N. 15 - LUGLIO 1980 - L. 1.500
Sped. in abb. post. gruppo III

MK
PERIODICI snc

Direzione
Antonio Soccol

Elettronica 2000 (MISTER KIT)

Direzione editoriale
Massimo Tragara

Direttore
Franco Tagliabue

Supervisione Tecnica
Arsenio Spadoni

Redattore Capo
Silvia Maier

Grafica
Oreste Scacchi

Foto
Studio Rabbit

Collaborano a Elettronica 2000
Arnaldo Berardi, Alessandro Borghi, Fulvio Caltani, Enrico Cappelletti, Francesco Cassani, Marina Cecchini, Tina Cerri, Beniamino Coldani, Aldo Del Favero, Lucia De Maria, Andrea Lettieri, Franco Marangoni, Maurizio Marchetta, Francesco Musso, Luigi Passerini, Alessandro Petrò, Carmen Piccoli, Sandro Reis, Giuseppe Tosini.

Direzione, Redazione, Amministrazione, Pubblicità
MK Periodici snc
Via Goldoni, 84 - 20129 Milano

Stampa
« Arti Grafiche La Cittadella »
27037 Pieve del Cairo (PV)

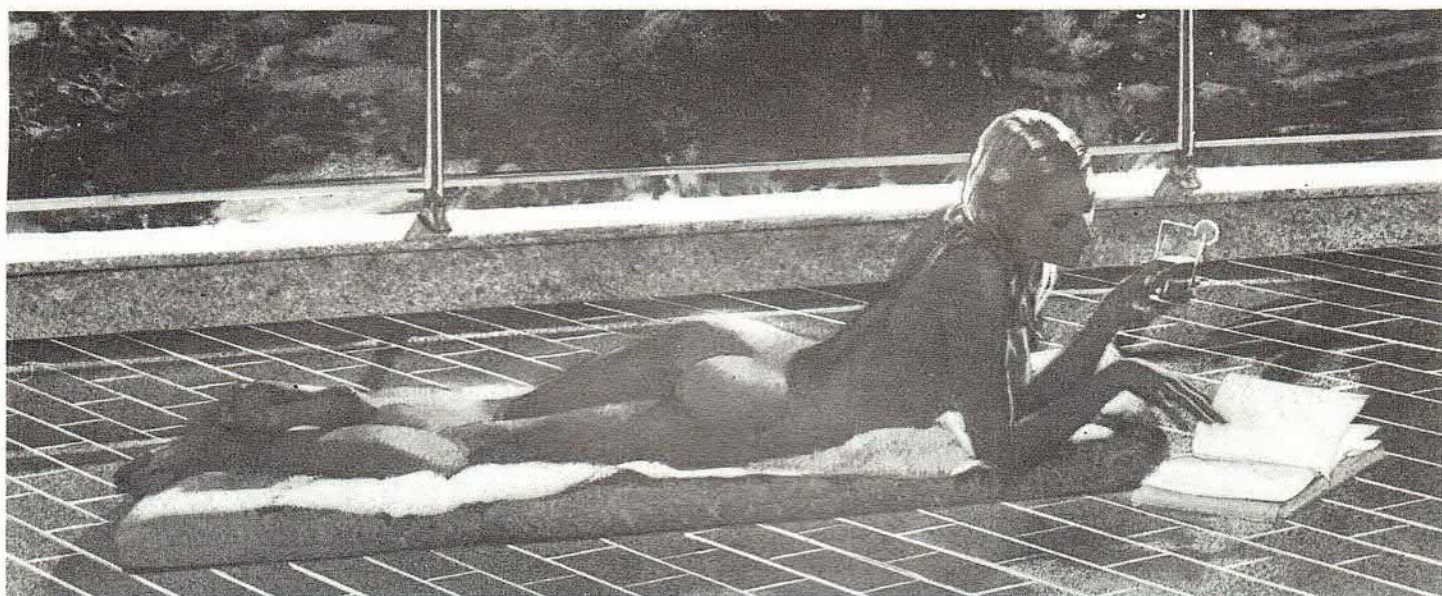
Distribuzione
SO.DI.P. Angelo Patuzzi srl
Via Zuretti 25, Milano

 Direzione, Amministrazione, Abbonamenti, Redazione: Elettronica 2000, via Goldoni, 84, 20129 Milano. Elettronica 2000 costa Lire 1.500. Arretrati Lire 1.700. Abbonamento per 12 fascicoli Lire 14.900, estero 30 S. Tipi e veline, selezioni colore e fotolito: « Arti Grafiche La Cittadella », Pieve del Cairo (PV). Distribuzione: SO.DI.P. Angelo Patuzzi srl, via Zuretti 25, Milano. Elettronica 2000 è un periodico mensile registrato presso il Tribunale di Milano con il n. 143/79 il giorno 31-3-79. Pubblicità inferiore al 70%. Direttore responsabile Arsenio Spadoni.

SOMMARIO

FOTO COPERTINA: Studio MT Rabbit, Milano.

Gli inserzionisti di questo mese sono: APL, CSE, CTE International, Cesare Franchi, Ganzerli Sas, GBC Italiana, La Semiconduttori Milano, NACEI, Nuova Fotografia, Antonio Renzi, Scuola Radio Elettra, Gianni Vecchietti GVH, Wilbikit.

Abbronzarsi in sicurezza

Tintarella d'estate! E chi non vuol prendersela, ormai? Abbronzarsi è bello, abbronzarsi è sano, abbronzarsi fa molto chic!

E allora tutti al sole ad arrostire come le lucertole per poi finire magari, diversamente da loro, bruciati e doloranti nonostante i litri di olio e di crema spalmati. E perchè poi? Perchè la smania della tintarella è tale da far dimenticare che, diversamente dalle lucertole appunto, la nostra pelle ha dei tempi di esposizione al sole che vanno rispettati, pena il ridursi a tanti spiedini rossi e spellati. Per non dire di come è facile lasciarsi ingannare dal venticello che spira traditore o dalla nuvoletta che sembra proteggerci da radiazioni troppo violente! Ecco allora l'elettronica venirci in aiuto con un aggeggino che, tenendo conto della quantità di raggi ultravioletti, ci avverte quando è ora di riparare sotto l'ombrellone. Un apparecchietto da mettere senz'altro nella valigia delle nostre vacanze, che assicura un'abbronzatura super senza rischi di danni alla pelle e all'estetica.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

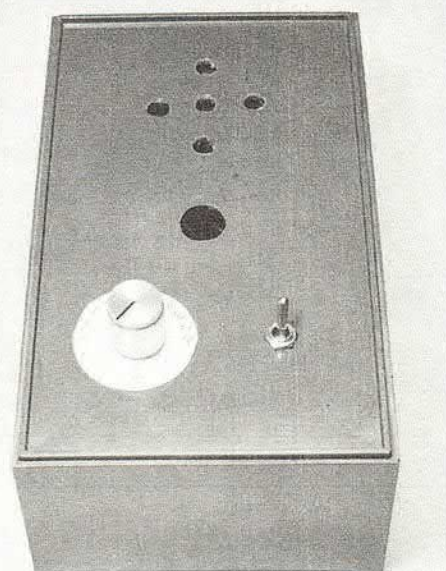
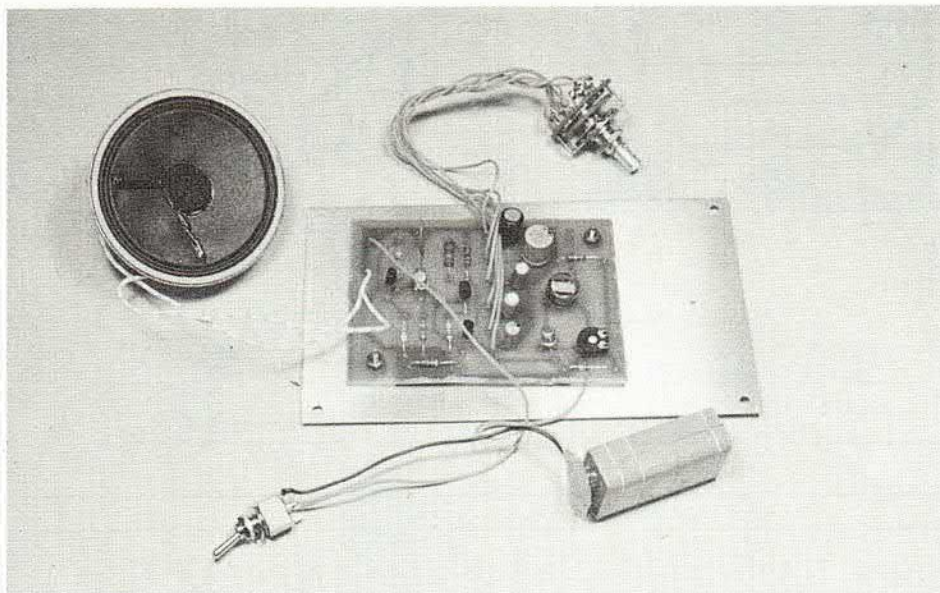
Il principio di funzionamento di questo apparecchio è molto semplice. Un sensore di raggi ultravioletti (che sono quelli che contribuiscono maggiormente ad abbronzare la pelle) pilota un generatore di corrente. Maggiore è l'intensità di questi raggi, più elevata risulta la corrente che il dispositivo fornisce. La corrente va a caricare un condensatore il quale è collegato ad un circuito a soglia che pilota un oscillatore di bassa frequenza. Quando la carica del condensatore raggiunge un determinato livello, l'oscillatore viene abilitato ed emette una nota. Tramite un commutatore è possibile collegare all'uscita del generatore di corrente più condensatori, in modo da poter variare il tempo di carica ed ottenere tempi differenti.

Col passare dei giorni infatti il tempo di esposizione al sole deve poter variare. In tabella sono riportati i tempi di esposizione con sole medio-forte consigliati per una corretta abbronzatura. Il nostro dispositivo presenta dei tempi di ritardo analoghi; se però l'intensità del sole è più forte o più debole, l'apparecchio diminuisce o aumenta in proporzione i tempi di esposizione.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il cuore del circuito è costituito dalla fotoresistenza LDR1 e dai cinque condensatori elettrolitici collegati al commutatore S2. A seconda dell'intensità dei raggi si ha corrente più o meno intensa che va a caricare uno dei cinque condensatori selezionati tramite S2. Il tempo di carica dei condensatori dipende, oltre che dall'intensità dei raggi, anche dalla capacità dei condensatori e dal punto di lavoro di

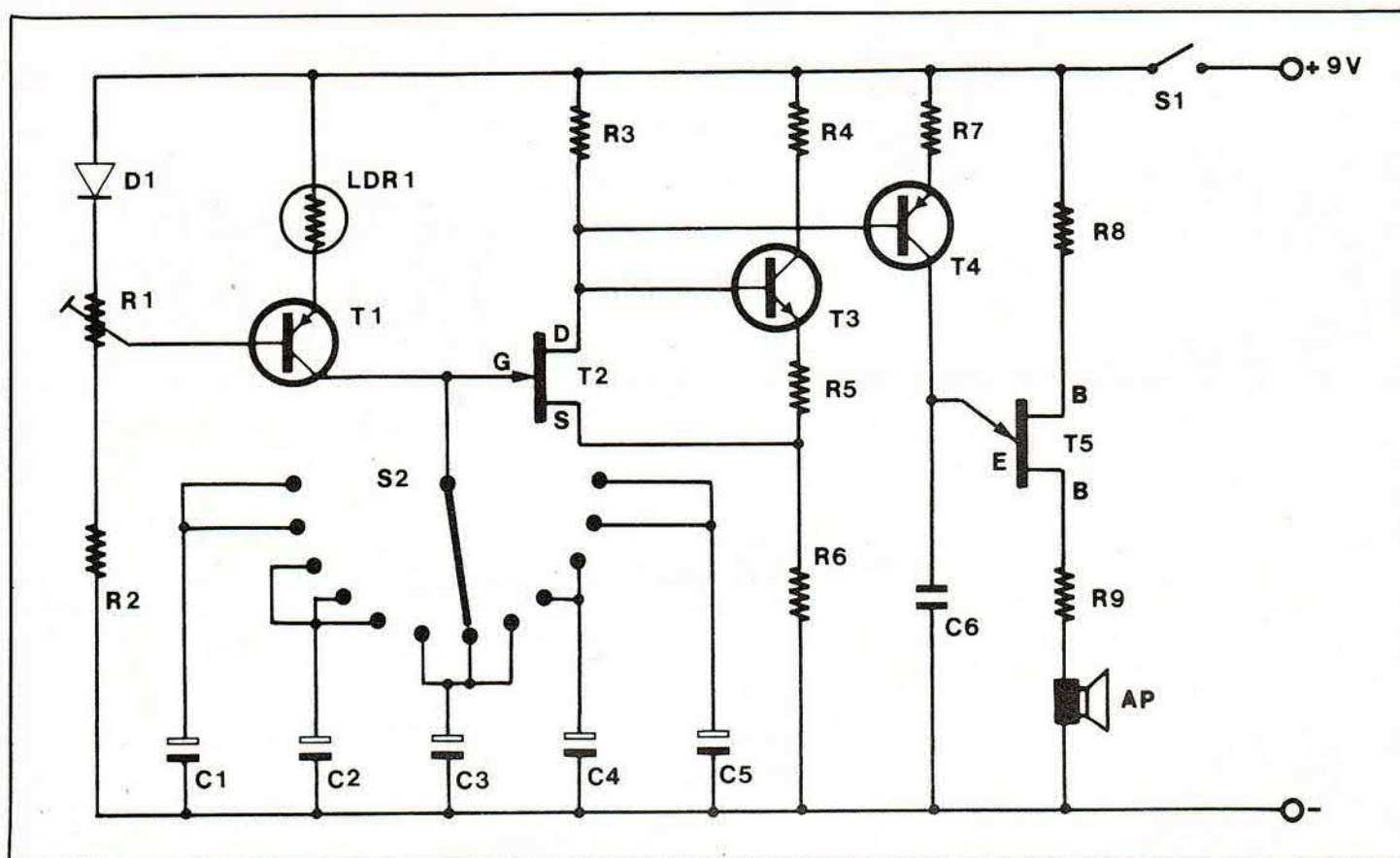
di ANDREA LETTIERI

UN SENSORE DI RAGGI ULTRAVIOLETTI PER PREDETERMINARE AL MARE O IN MONTAGNA LA TINTARELLA GIUSTA!

T1. Il punto di lavoro di T1 può essere stabilito tramite il trimmer R1 da 2,2 KOhm. R1 dovrà essere regolato in fase di taratura per ottenere, con una normale intensità dei raggi e con inserito il condensatore C5, un ritardo di circa 5 minuti. I valori degli altri condensatori sono stati calcolati per ottenere i tempi di esposizione previsti in tabella per gli altri giorni. Per diminuire la sensibilità della fotoresistenza alle radiazioni dello spettro visibile, abbiamo utilizzato dei filtri blu applicati sopra la fotoresistenza. Inoltre, per ottenere una luce diffusa, abbiamo racchiuso il sensore all'interno di un tubetto metallico sul quale sono stati praticati unicamente tre piccoli fori. Ma andiamo avanti nell'analisi del circuito elettrico, dei dettagli costruttivi ci occuperemo poi. Quando la carica del condensatore collegato al circuito tramite S2 raggiunge un determinato livello, il potenziale presente sul DRAIN di T2 aumenta rapidamente provocando il passaggio dallo stato di interdizione a quello di saturazione del transistor T4. Il livello di soglia è determinato dalla rete di polarizzazione che fa capo a T2 e T3. L'alta impedenza di ingresso di T2 (un FET del tipo 2N3819) evita che il condensatore che determina il ritardo si scarichi a massa attraverso la giunzione interna del transistor. L'entrata in conduzione di T4, dovuta all'aumento del potenziale di DRAIN, provoca anche l'entrata in funzione dell'oscillatore che fa capo al transistor ad unigiunzione T5. Quest'ultimo è un comunissimo 2N2646. L'oscillatore che fa capo a questo elemento genera un segnale della frequenza di circa 1 KHz. L'altoparlante di uscita è collegato tra la massa e la base 1 di T5. La resistenza R9, inserita in serie all'altoparlante ha il compito di limitare la corrente che fluisce attraverso il trasduttore. In questo modo risulta possibile collegare al circuito non solo altoparlanti di impedenza elevata (50-100 ohm), ma anche comuni altoparlanti da 8 ohm senza che ciò provochi alcun danno al transistor T5.

Ovviamente, utilizzando un altoparlante da 100 ohm la potenza d'uscita risulta maggiore; tuttavia anche con un altoparlante da 8 ohm la nota emessa dal dispositivo risulta udibile con sufficiente chiarezza a 5-10 metri di distanza. Per alimentare il circuito è sufficiente una batteria miniatura da 9 volt.

IL MONTAGGIO

Per realizzare il prototipo abbiamo fatto uso di un piccolo contenitore plastico della TEKO contraddistinto dalla sigla P3. Tutti i componenti elettronici, a meno dell'altoparlante, dei due commutatori e della batteria, sono stati cablati su una basetta stampata appositamente studiata per questo apparecchio. Il dise-

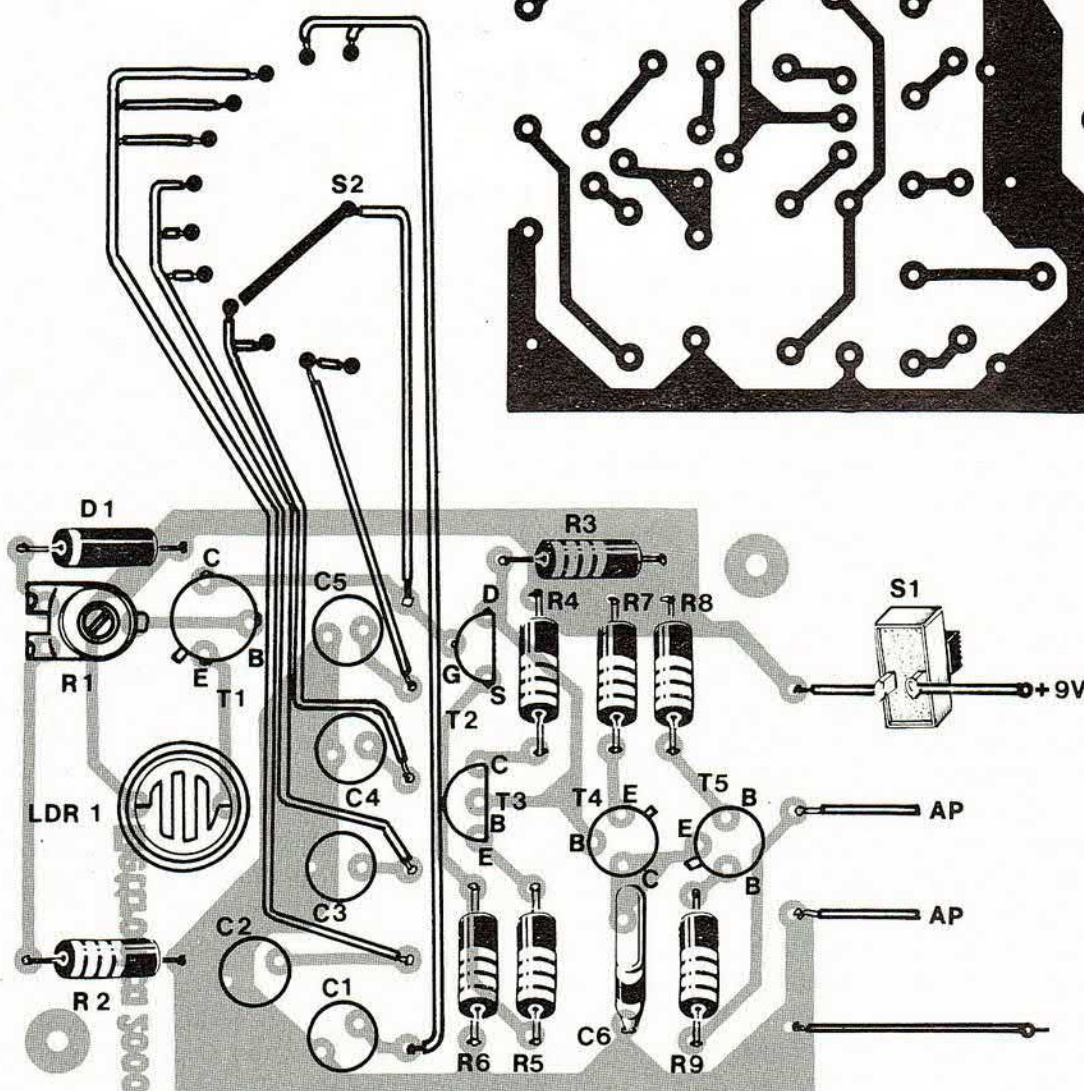
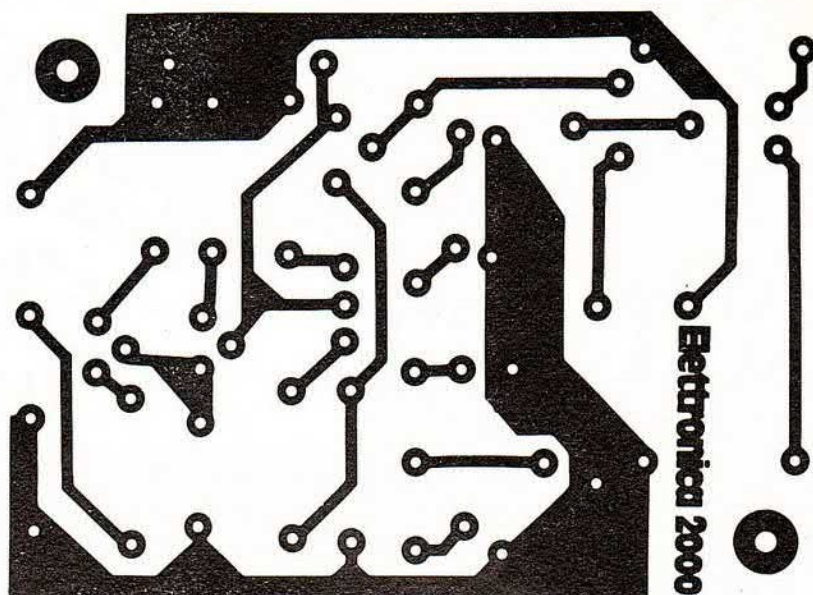
gno della basetta, visto sia dal lato rame che « in trasparenza » dal lato componenti, è riportato nelle illustrazioni. Quest'ultimo disegno, sul quale sono riportati anche i componenti, rende agevole il montaggio anche ai lettori meno esperti.

In questo caso non è necessario che la basetta stampata venga realizzata in vetronite: il comune fenolico va benissimo. Il montaggio dei componenti sulla basetta non presenta particolari difficoltà.

L'unico problema è dato forse dalla identificazione dei terminali dei transistor impiegati; tuttavia, seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nei disegni, l'identificazione dei due terminali dovrebbe risultare abbastanza agevole. Per evitare un cattivo funzionamento dell'apparecchio dovuto alle correnti disperse, raccomandiamo di utilizzare, per i cinque condensatori elettrolitici che determinano il ritardo, degli elementi di buona qualità.

Ultimato il cablaggio della basetta, dovrete realizzare il piccolo diffusore nel quale inserire la fotoresistenza. Anche in questo caso i disegni esplicativi riportati nelle illustrazioni dovrebbero semplificare notevolmente il lavoro. Nel nostro prototipo, quale diffusore abbiamo utilizzato il fondo di un tubetto per aspirine sul quale sono stati praticati tre piccoli fori. Prima di fissare il cilindretto sulla fotoresistenza è necessario inserire tra questi due elementi alcuni dischetti realizzati con foglietti di carta o plastica trasparente di colore blu. I dischetti andranno fissati, con qualche goccia di colla adatta, al cilindretto diffusore. Vediamo ora come deve essere allestito il contenitore

QUANTI MINUTI...

1° e 2° giorno = 5	5°, 6° e 7° giorno = 25
3° e 4° giorno = 10-12	8°, 9° e 10° giorno = 90
	11° e 12° giorno = 90

il montaggio

COMPONENTI

R1 = 2,2 Kohm trimmer
R2 = 15 Kohm
R3 = 470 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 150 ohm
R6 = 470 ohm
R7 = 4,7 Kohm
R8 = 100 ohm
R9 = 47 ohm
C1 = 47 µF 16 Vl
C2 = 22 µF 16 Vl
C3 = 10 µF 16 Vl
C4 = 4,7 µF 16 Vl
C5 = 2,2 µF 16 Vl
C6 = 47.000 pF
D1 = 1N914
T1 = BC 178
T2 = 2N3819
T3 = BC 317B
T4 = BC 178
T5 = 2N2646
AP = 8-100 ohm
AL = 9 V
S1 = Interruttore unipolare
S2 = Deviatore 1V 12 posizioni

entro il quale dovrà essere inserito l'apparecchio. Utilizzando un contenitore plastico simile al nostro la realizzazione dei fori necessari per il fissaggio dei vari componenti risulterà più agevole. Sul pannello superiore dovranno essere fatti i fori per il fissaggio del commutatore e dell'interruttore generale, nonchè il foro necessario per permettere ai raggi di colpire il sensore, quindi i fori relativi all'altoparlante.

Per il fissaggio di quest'ultimo si dovranno usare alcune gocce di adesivo cianoacrilico il quale consente di ottenere un fissaggio particolarmente resistente. La basetta dovrà invece essere ancorata al fondo del contenitore mediante due bulloncini. Ora l'apparecchio è pronto per la messa a punto, che consiste unicamente nella regolazione del trimmer R1 il quale dovrà essere regolato per ottenere un ritardo di 5 minuti con il commutatore S2 in posizione 1. Ovviamente l'apparecchio dovrà essere al sole . . .

Microelettronica '80

Un panorama completo a livello internazionale di ciò che l'elettronica può offrire oggi nei settori della componentistica, dei microprocessori e delle periferiche, della strumentazione di laboratorio, degli equipaggiamenti per le produzioni ed il collaudo di componenti ed apparecchiature elettroniche è stato quanto hanno potuto vedere i visitatori della prima edizione della Microelettronica '80.

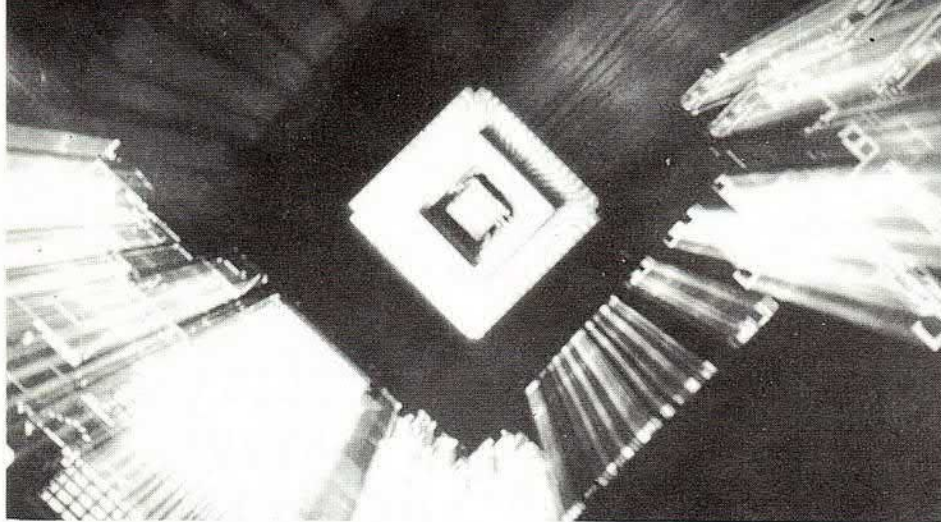
Si è trattato di una manifestazione veramente significativa che la Bias, con la lunga esperienza maturata in tanti anni di lavoro nel campo dell'elettronica professionale, ha saputo ben preparare. Anche in Italia era da tempo necessaria un'occasione per trovare raccolti i prodotti significativi della microelettronica in una sola esposizione e finalmente è giunta la Microelettronica '80.

Ma, oltre all'esposizione dei prodotti, la manifestazione ha offerto l'opportunità di divulgare l'informazione sulle problematiche e le tecniche di impiego introdotte dalla nuova componentistica. Temi e problemi dell'elettronica micro sono stati sviluppati nell'ambito di una serie di conferenze tenute dai massimi esperti della ricerca italiana ed estera e dai produttori di componentistica e strumentazione.

Elettronica 2000 ha presenziato a tutte queste iniziative e oltre a curiosare fra uno stand e l'altro alla ricerca di componenti adatti per nuovi progetti da proporre, è stata presente con un proprio spazio espositivo. Come in molte altre occasioni i nostri lettori hanno potuto farci visita, e parlare con noi dei progetti pubblicati e di ciò che vorrebbero poter costruire.

La componentistica è stata presente in ogni sua voce: dai semplici resistori ai più complessi circuiti integrati VLSI (very large scale integration). Anche i componenti classici, come relé e interruttori ad esempio, si avvicinano sempre più all'elettronica integrata come « architettura costruttiva » e prestazioni, perché realizzati per essere compatibili con circuiti integrati tipo TTC e CMOS. I nuovi relé infatti sono azionabili direttamente a mezzo di segnali logici provenienti da gates, buffer o driver.

Sempre più economico e richiesto dal mercato industriale e civile è il pannello solare a celle fotovoltaiche: diversi gli espositori presenti alla mostra con questo prodotto che, con quel suo non so che di magico, desta sempre un grande interesse. Senza citare nei dettagli la vastissima offerta di dispositivi elettro-

Presentato dalla Mistral un sistema per la diffusione musicale via radio con ascolto in cuffia particolarmente adatto per gli ambienti di lavoro dove occorre isolamento dal rumore dei macchinari. Sopra, il nostro stand.

di FRANCO TAGLIABUE

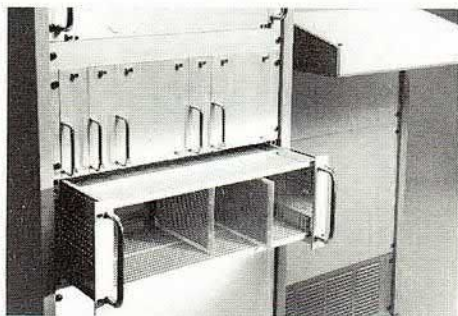
NOVITA' E PROPOSTE PER IL FUTURO DELL'ELETTRONICA NEI TEMI DELLA RASSEGNA MILANESE

nici sofisticati tipo i microprocessori intesi come unità centrali di elaborazione (di questo vengono presentate tutte le nuove famiglie a 16 bit nonché un numero impressionante di periferiche sempre più potenti e sofisticate), citiamo la comparsa sul mercato di alcuni dispositivi che una volta programmati sono in grado di generare parole e suoni ben determinati.

Uno dei più recenti fra questi circuiti integrati (si tratta di un microprocessore cosiddetto single-chip poichè contiene, oltre alla unità centrale, anche della memoria e dei circuiti di ingresso/uscita) permette di selezionare la quantità e la qualità delle parole, e cioè di ottenere una voce specifica per un periodo di 10 secondi per parole riprodotte fedelmente, o parole rudimentali per un periodo di 60 secondi, in dipendenza dall'applicazione richiesta. Da segnalare infine l'annuncio di un microcomputer analogico per l'elaborazione di segnali analogici in tempo reale, che apre la via a numerose nuove applicazioni.

Novità di rilievo anche nei sistemi di sviluppo per microprocessori, rinnovatisi nell'architettura e nelle prestazioni con l'avvento delle nuove famiglie a 16 bit. Importante la comparsa del disco rigido in aggiunta a quello flessibile in uno dei sistemi proposti ai visitatori, che consente velocità mai raggiunte prima e un elevato rendimento per gli utilizzatori.

Il colore poi sta facendo il suo ingresso nei terminali video dei computer, incrementando in modo drastico le capacità di presentazione dei dati di queste periferiche. Alla Microelettronica '80 è stato presentato anche un sistema da tavolo, pensato e realizzato in funzione del suo video a colori, capace di visualizzare quasi cinquemila tonalità di colore; questo elaboratore è fornito fra l'altro con settanta istruzioni grafiche che permettono ad esempio il disegno di varie forme geometriche o di riempire di colore una certa area con una semplice indicazione.

La microelettronica ha fatto la sua invasione anche nel settore della strumentazione di misura per laboratorio oltre agli strumenti classici, fra i quali abbondano i modelli a basso costo, la mostra ha dato una visione completa di quella che è la nuova tendenza della strumentazione controllata da microprocessore. Questa, oltre ad essere notevolmente più precisa, consente un gran numero di elaborazioni sul segnale misurato oltre, naturalmente, alla programmabilità del dimensionamento dei parametri.

Per l'alimentazione dei sistemi ad integrati la Astec ha presentato una completa gamma di alimentatori super compatti ed in grado di sopportare carichi molto elevati; a destra alcuni dei modelli. Sopra, il guida schede Gi-Pack Ganzerli.

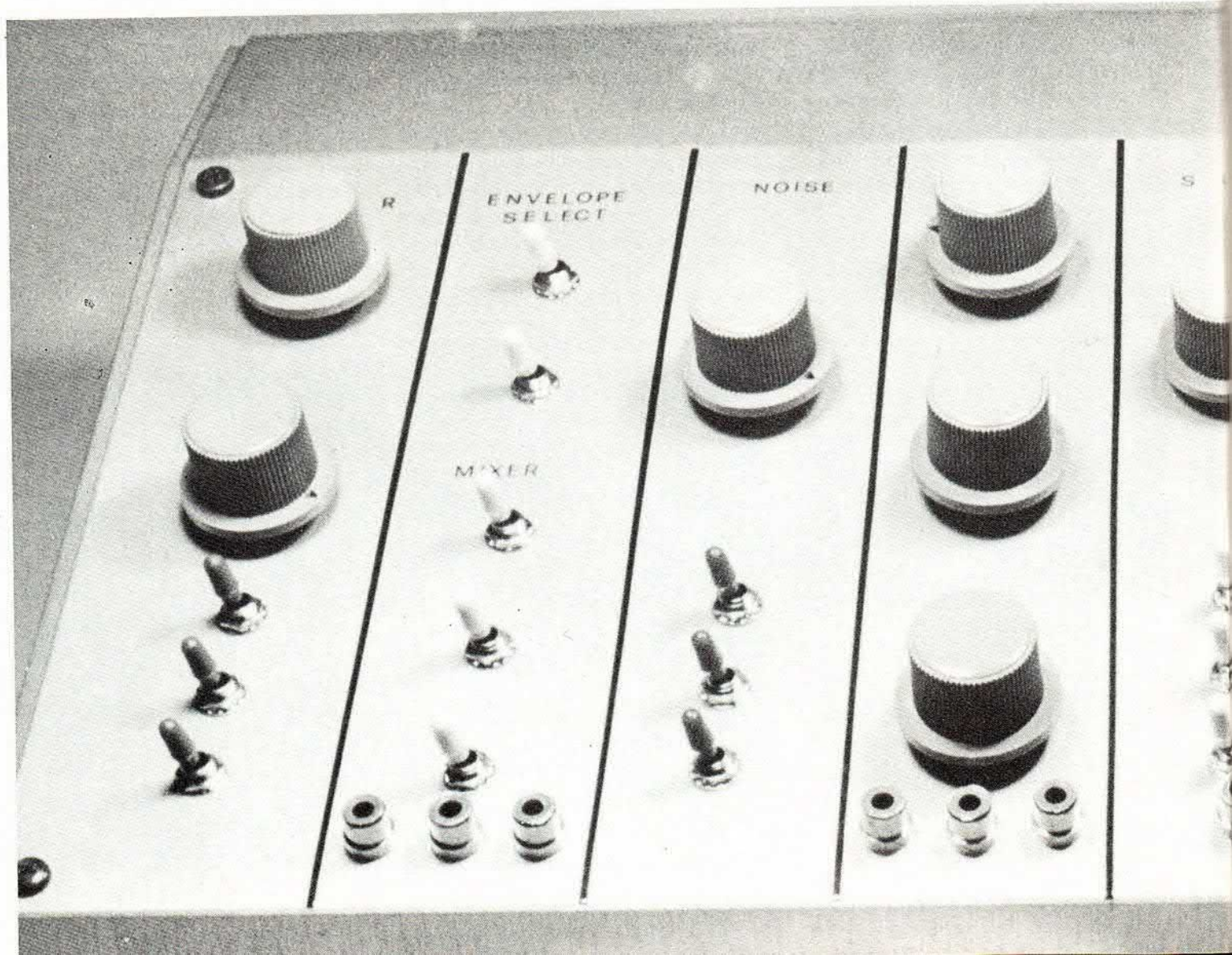
Una valanga di suoni

È finalmente disponibile anche in Italia un integrato, di cui si parla già da circa sei mesi, realizzato combinando la tecnica CMOS e I^2L che, con l'ausilio di pochi componenti esterni, è in grado di generare i suoni più disparati: si chiama SN 76477.

Noi però non ci siamo accontentati delle possibilità offerte ed abbiamo aggiunto un oscillatore a 25 KHz ed altre facilities in grado di colmare le carenze dell'integrato.

Ad un primo impatto il generatore non presenta, almeno in apparenza, delle grandi capacità ma vi assicuriamo che, avendo montato il nostro prototipo già da qualche mese, più lo si usa e più ci si accorge della miniera di suoni ed effettini vari di cui dispone.

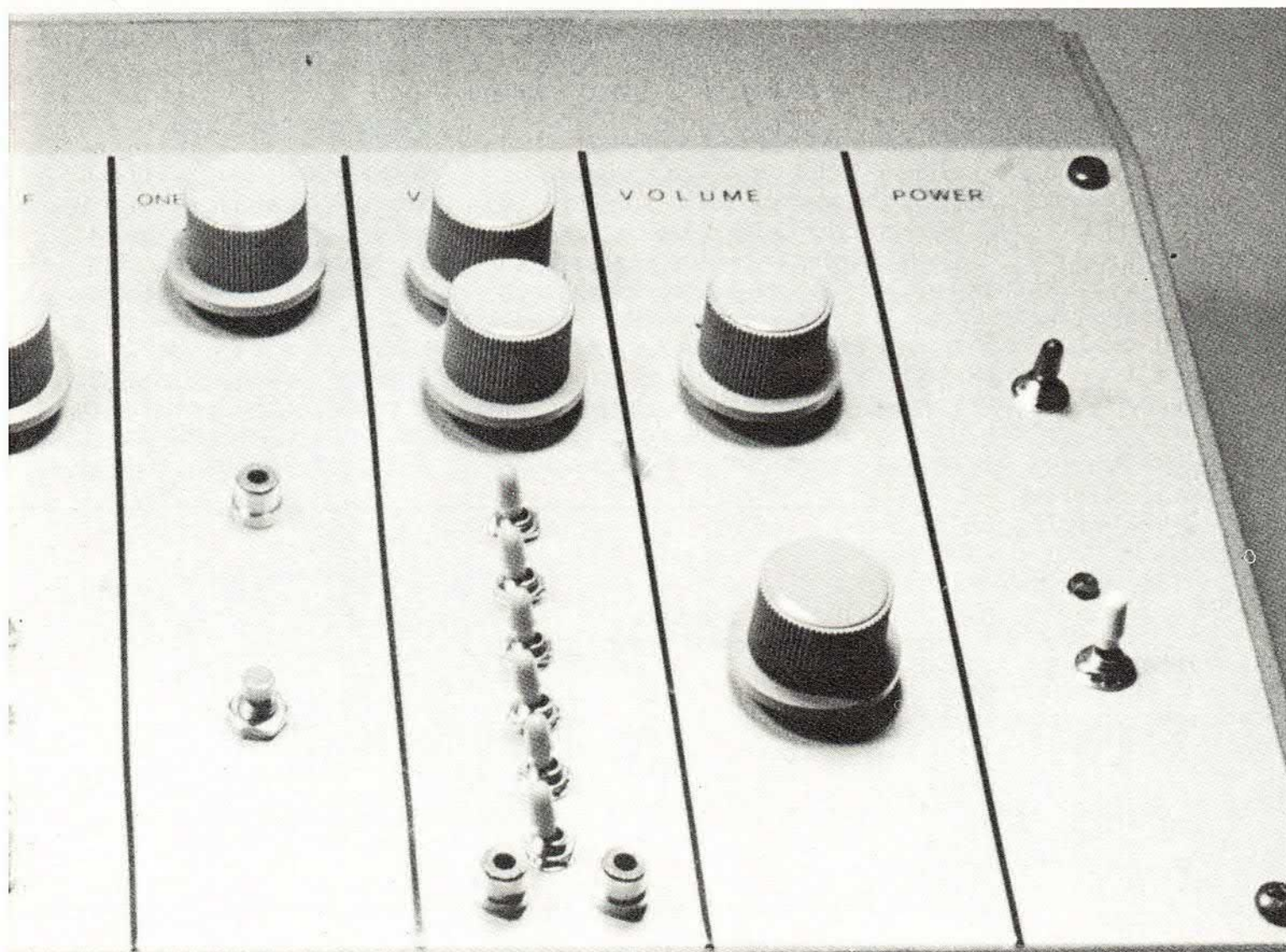
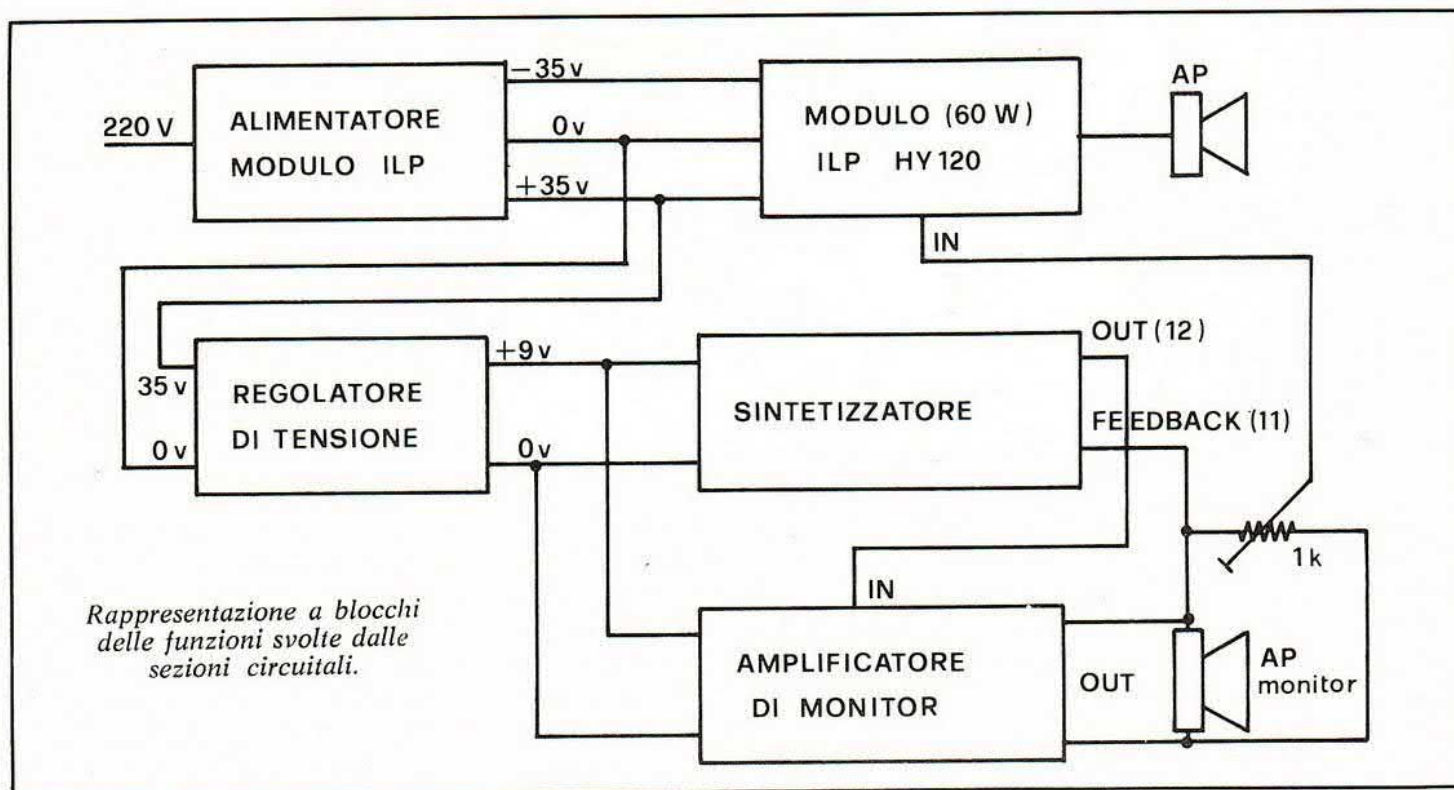
Vediamo ora cosa mai la Texas ha escogitato per il suo generatore: innanzitutto il circuito integrato contiene un regolatore di tensione che permette di usare una comune pila da nove volt per l'alimentazione, senza alcuna stabilizzazione, con la possibilità di prelevare 5V per alimentare qualche altro integrato o circuito che richieda questa tensione stabi-

di SIMONE MAJOCCHI

UN INTEGRATO SOLTANTO PER PRODURRE MILLE E MILLE DIVERSI EFFETTI SONORI. DUE USCITE: UNA PER IL MONITORAGGIO ED UNA DA 60 WATT PER LA DIFFUSIONE.

lizzata; risolto il problema dell'alimentazione, l'integrato non potrebbe essere un generatore di suoni rispettabile se non contenesse almeno un oscillatore controllato in tensione, più noto come VCO, col quale possiamo già ottenere tutta la scala cromatica, ruotando un potenziometro, da circa 1Hz fino a circa 22KHz. Dato che l'oscillatore è controllato da una tensione, facendo variare la tensione rapidamente avremo una ' sweeppata ', ragion per cui lo integrato contiene un oscillatore a bassissima frequenza che genera un'onda triangolare capace di pilotare il VCO in modo tale da farlo sweeppare più o meno rapidamente, fornendo il tipico suono alla ' Star Wars '.

Per chi non si accontentasse di questi effetti, l'integrato dispone anche di un generatore di rumore rosa, con la possibilità di filtrarlo con un filtro passabasso, anche lui controllato in tensione, e con questo possiamo sbizzarrirci a far infuriare la tempesta in casa nostra.

A questo punto, c'è bisogno di un mixer per mescolare tutti i vari suoni, e la Texas ha pensato che era meglio dare un tocco tutto particolare al suo,

Rappresentazione a blocchi delle funzioni svolte dalle sezioni circuitali.

che infatti è digitale e funziona come una porta logica AND; solo quando tutti i suoi ingressi sono ' alti ' lascia passare il segnale, somma di tutti i segnali presenti in ingresso.

Viene istintivo dunque domandarsi quale sia il risultato di una mixata digitale; se per esempio ad un ingresso mettiamo il noise e all'altro ingresso poniamo il VCO a bassissima frequenza (circa 1Hz), all'uscita avremo un suono simile a quello di una mitragliatrice, tanti colpi di noise, in corrispondenza del picco positivo del VCO. Se poi la frequenza aumenta, il mixer arriverà a leggere all'ingresso una sequenza di picchi tanto rapida da essere praticamente sempre con entrambi gli ingressi alti, dando in uscita la nota d'ingresso più il noise.

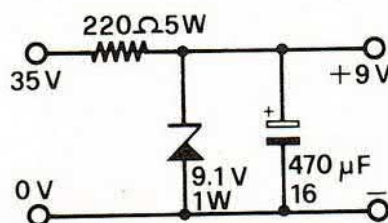
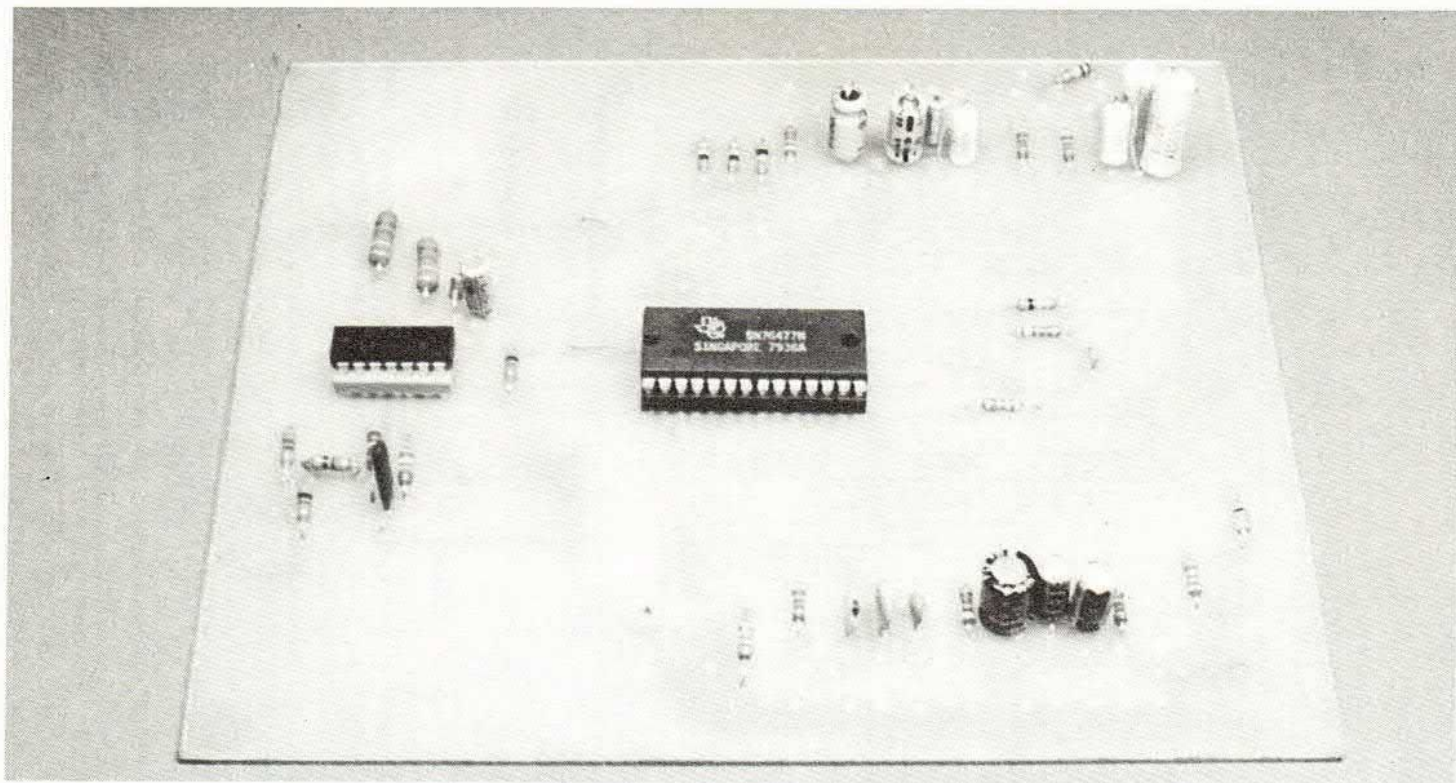
Adesso che è possibile generare in quantità rumori e suoni, manca il tocco finale: una sezione capace di modificare l'inviluppo del livello d'uscita. Ecco quindi l'AD capace di trasformare la mitragliatrice in una perfetta locomotiva, l'effetto Star Wars in una pistola a raggi e, per chi non si accontenta, c'è l'ultimo blocco generatore di effetti strani del nostro integrato: si chiama one shot e fornisce un impulso all'enable ogni volta che si preme un pulsante dando un impulso di avvio all'AD che, opportunamente regolato, potrà creare effetti come spari ed esplosioni.

Noi però non ci siamo accontentati delle possibilità offerte dall'integrato ed abbiamo aggiunto un'altra sezione al circuito: un generatore di impulsi a frequenza e durata variabile ed un generatore a 25 KHz; il primo serve a pilotare, come poi spiegheremo meglio, il circuito one shot, permettendo di creare ulteriori effetti molto belli come per esempio il canto di un canarino; il secondo oscillatore serve a pilotare il mixer ad una frequenza inaudibile, facendolo funzionare da mixer analogico.

ANALISI DEL CIRCUITO

Tutte le varie funzioni di controllo dell'integrato avvengono tramite vari livelli di tensione: tramite condensatori fra i piedini e massa, e tramite resistenze poste tra massa e i piedini, o fra il positivo e i piedini.

L'unica parte dell'integrato che è pilotata da impulsi a livello logico è quella del mixer.

Per permettere una notevole

Per adattare la tensione di funzionamento fra stadio finale di potenza e sintetizzatore abbiamo utilizzato il semplice schema riprodotto a sinistra. Nell'altro disegno sono evidenziati i collegamenti elettrici dello stadio di bassa frequenza destinato alla funzione di monitor.

flessibilità del circuito abbiamo adottato degli interruttori per selezionare i vari condensatori avendo anche la possibilità di mettere in parallelo le varie capacità, possibilità esclusa dai commutatori rotativi.

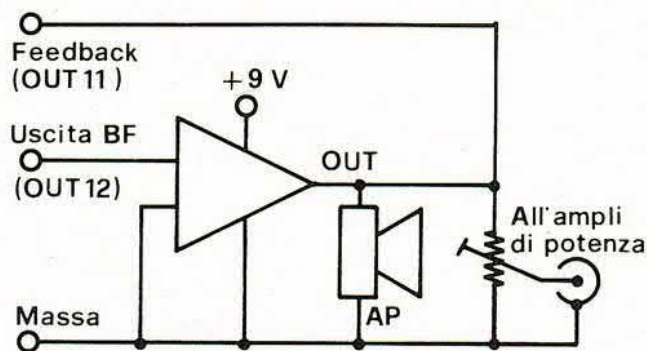
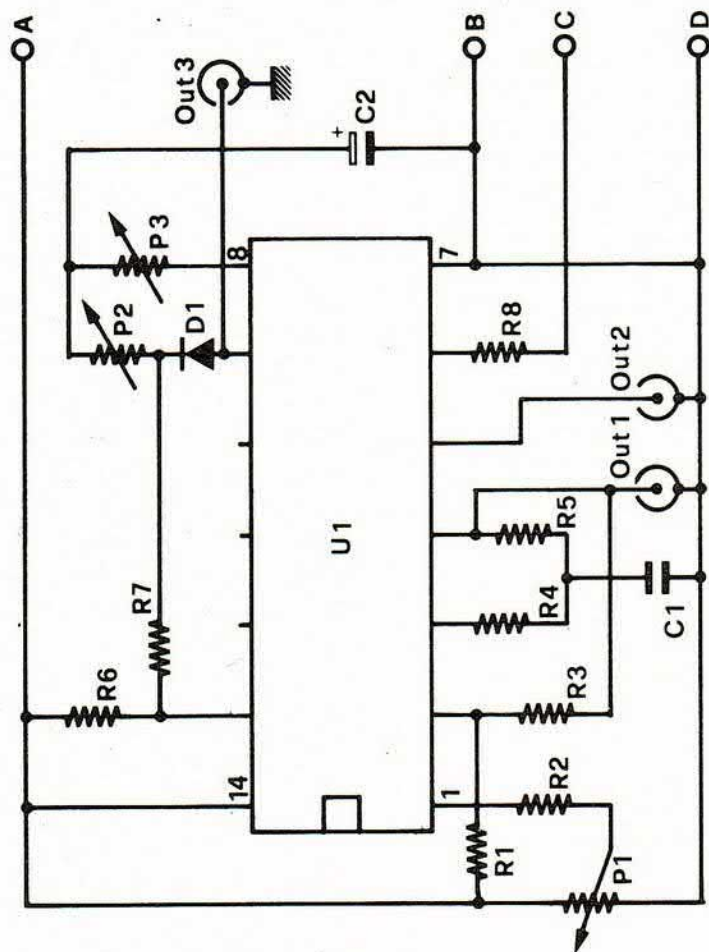
Vediamo ora come è arrangiato il circuito sezione per sezione: l'oscillatore VCO necessita di controllo in tensione e la frequenza di oscillazione è stabilita da due potenziometri: il primo determina il range dell'oscillatore, il secondo permette di variare da un minimo ad un massimo, stabilito appunto dal primo potenziometro. Per determinare la frequenza centrale si usano dei condensatori connessi fra il piedino 17 e massa; i valori dei condensatori sono stati selezionati per permettere un'escursione da circa 1Hz a circa 25KHz, gamma più che sufficiente per l'uso che ne dobbiamo fare.

Con altri tre interruttori possiamo intervenire rapidamente sulla frequenza, variando la tonalità di un'ottava e stabilire se allacciare il VCO all'oscillatore a bassissima frequenza o se controllarlo esternamente, abilitando un ingresso apposito.

La seconda sezione è quella dell'oscillatore a bassissima frequenza che, come per il VCO, è controllata in tensione da un potenziometro per la frequenza con variazione continua da un minimo ad un massimo, e da dei condensatori per stabilire il range di controllo, da circa 0,1Hz a circa 100Hz: quanto basta a permetterci tutti gli effetti spaziali che vogliamo. In questo caso non sono necessari tutti gli optional previsti per il VCO.

Il circuito di one shot non richiede invece altro che un condensatore, che abbiamo scelto in modo da permettere un'escursione dell'impulso sufficientemente lunga per le nostre esigenze: da un decimo di secondo a circa cinque secondi, con il solito potenziometro per regolare la durata dell'impulso.

Veniamo ora alla sezione del mixer, che è controllato digitalmente ed in modo programmabile tramite tre interruttori: ad ogni combinazione di aperto-chiuso corrisponde una diversa abilitazione degli ingressi da miscelare. E' possibile cioè scegliere di miscelare il SLF e il noise, oppure il noise miscelato con il VCA etc.

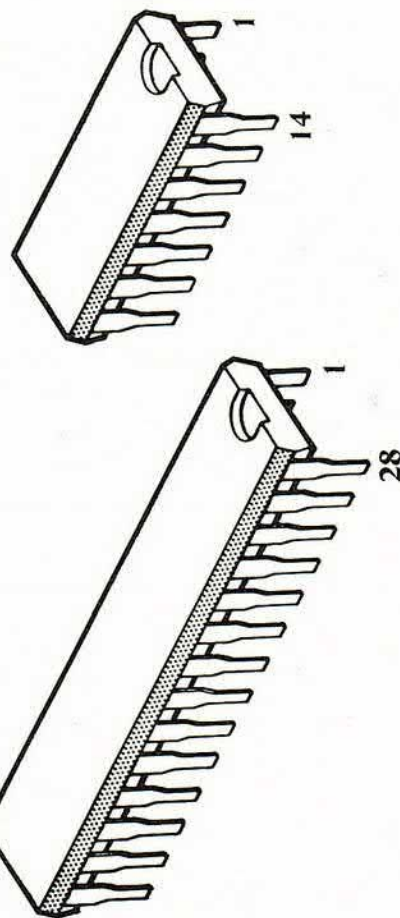
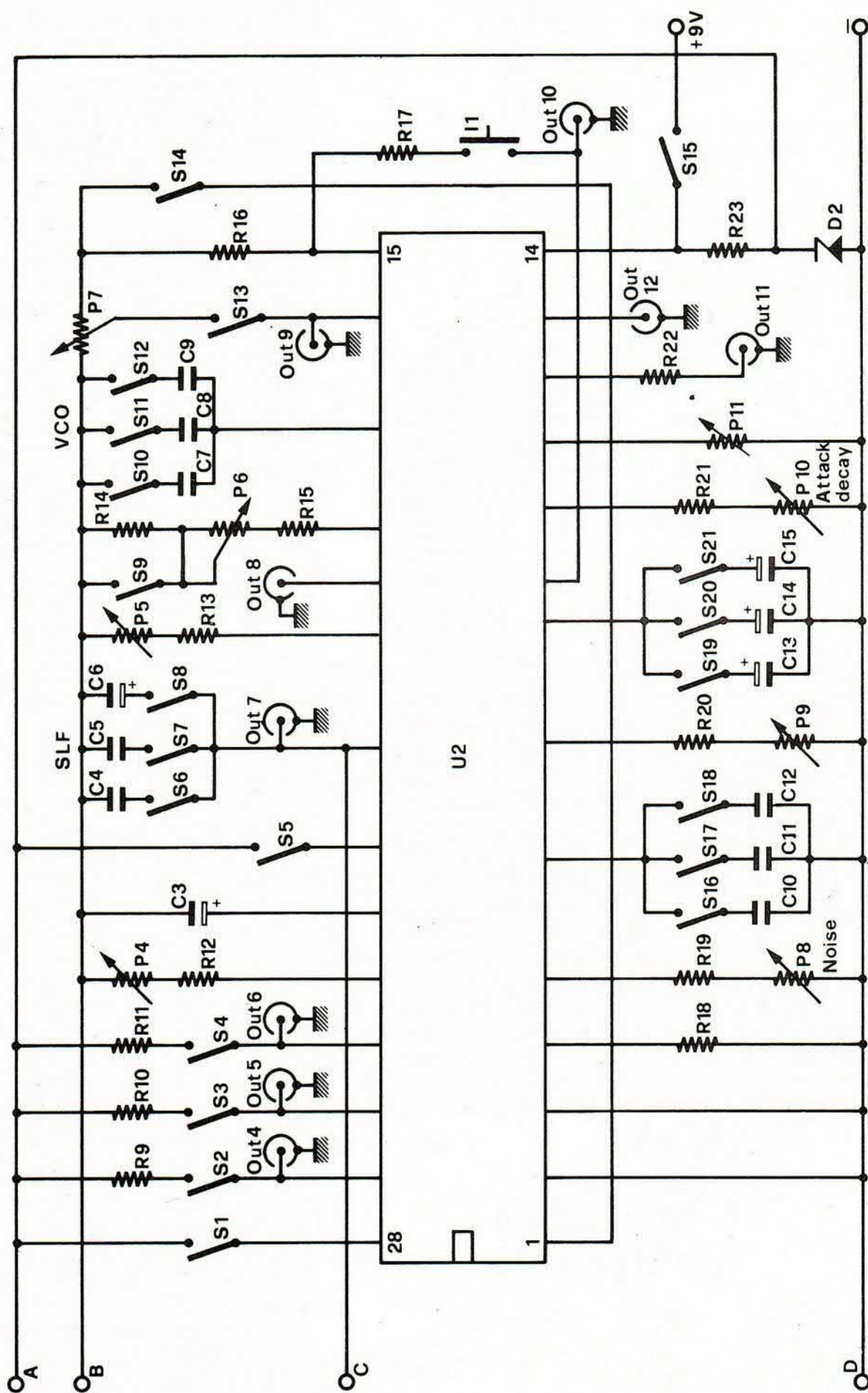
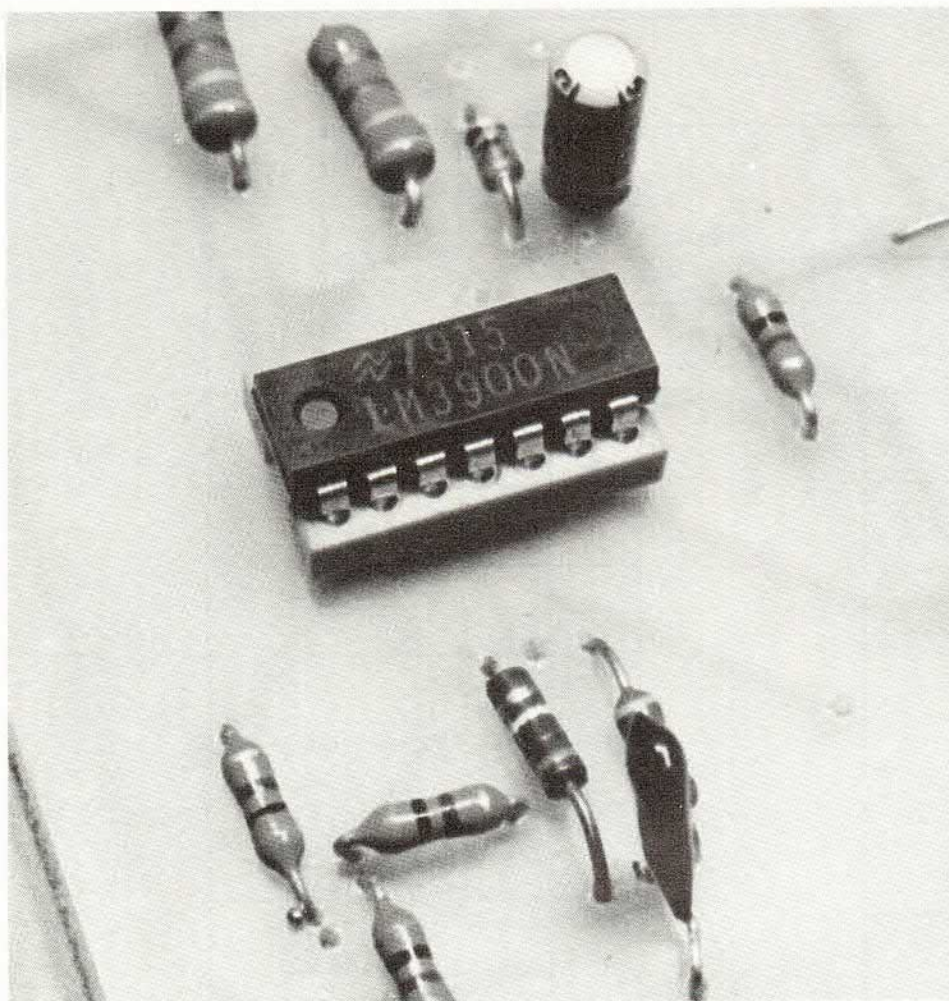
Per pilotare l'integrato correttamente sono necessarie delle resistenze fra il positivo e l'integrato.

GLI SCHEMI

TUTTI I COMANDI

P1 = BILANCIAMENTO OSCILLATORI AUSILIARI
P2 = FREQUENZA OSCILLATORI AUSILIARI
P3 = LUNGHEZZA IMPULSO OSCILLATORI AUSILIARI
P4 = DURATA « ONE SHOT » (COLPO SINGOLO)
P5 = FREQUENZA OSCILLATORE SLF
P6 = FREQUENZA VCO
P7 = SPAZZOLAMENTO VCO
P8 = REGOLAZIONE NOISE
P9 = DURATA DECAY
P10 = DURATA ATTACK
P11 = AMPIEZZA SEGNALE D'USCITA
S1 = SELETTORE INVILUPPO
S2, 3, 4 = SELETTORI MIXER ANALOGICO
S5 = SELETTORE VCO
S6, 7, 8 = SELETTORI GAMMA SLF
S9 = SELETTORE GAMMA VCO
S10, 11, 12 = SELETTORI FREQUENZA VCO
S13 = ABILITAZIONE VCO INTERNO
S14 = SELETTORE INVILUPPO
S15 = ON/OFF
S16, 17, 18 = SELETTORI PENDENZA FILTRO
S19, 20, 21 = SELETTORI DURATA ATTACK DECAY
I1 = COMANDO ONE SHOT

USCITE/INGRESSI

OUT 1 = USCITA OSCILLATORE 25 KHz PIU' IMPULSI
OUT 2 = PRIMA USCITA IMPULSI
OUT 3 = SECONDA USCITA IMPULSI
OUT 4 = PRIMA USCITA MIXER
OUT 5 = SECONDA USCITA MIXER
OUT 6 = TERZA USCITA MIXER
OUT 7 = USCITA SLF INHIBIT
OUT 8 = CONTROLLO PITCH
OUT 9 = USCITA VCO SWEEP
OUT 10 = INGRESSO INHIBIT
OUT 11 = INGRESSO FEEDBACK
OUT 12 = USCITA SEGNALE

COME SI USA

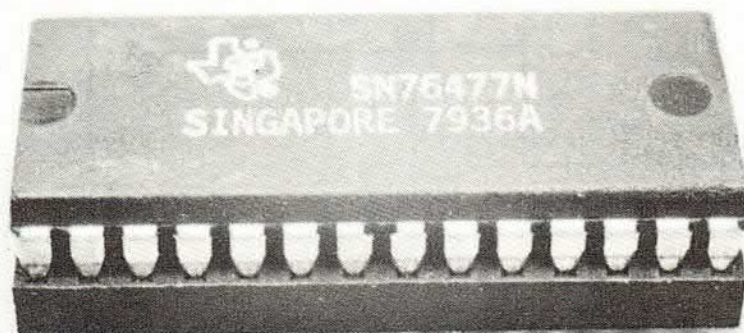
Per rendere operativo il sintetizzatore bisogna preparare una serie di cavetti schermati ai cui terminali vanno montate delle spine di tipo RCA. Con i cavetti si dovranno collegare le varie uscite ed ingressi e le soluzioni sono moltissime. In funzione dei ponti effettuati il sintetizzatore produrrà diversi effetti. Se ad esempio si vuol realizzare l'effetto degli uccelli che cinguettano, prima di tutto si dispone il sintetizzatore con tutti i controlli in posizione off e si preparano i controlli del VCO nel seguente modo. VCO connesso all'SLF ed oscillatore opzionale all'ingresso dell'SLF. Aggiustate la frequenza del VCO e provate a variare la velocità sino a trovare il giusto cinguettio. Provate poi altri collegamenti: è facile passare dal canto degli uccelli alle raffiche di mitra o al rumore di una locomotiva che procede a tutto vapore.

Il cuore del dispositivo è costituito dal circuito integrato della Texas. Il vari interruttori servono per attivare le diverse sezioni dell'integrato stesso e, in queste stesse pagine, è riportata la nomenclatura di ciascuno dei potenziometri e degli interruttori utilizzati.

Nelle immagini i due integrati necessari per la costruzione del sintetizzatore. In entrambi i casi il montaggio è stato effettuato avvalendosi di zoccoli: ciò ha permesso di evitare danni durante la saldatura alle giunzioni interne dei componenti.

Altra sezione molto simile al mixer è quella del selettore d'inviluppo, che seleziona appunto il tipo di inviluppo del suono generato, abilitando la sezione AD piuttosto che il mixer, seguendo sempre delle precise tavole della verità; anche il selettore d'inviluppo usa degli interruttori, in questo caso due, collegati al positivo.

Altra sezione importante è quella del generatore di rumore, generatore casuale ad onda quadra: si tratta infatti di rumore digitale pseudocasuale e ci potremo accorgere di questa pseudocasualità regolando il filtro passa basso fino a sentire solo una spece di ticchettio. Ci accorgeremo che questo si ripete con un ciclo di circa un secondo, però la ripetitività diventa impercettibile se diminuiamo la pendenza del filtro.

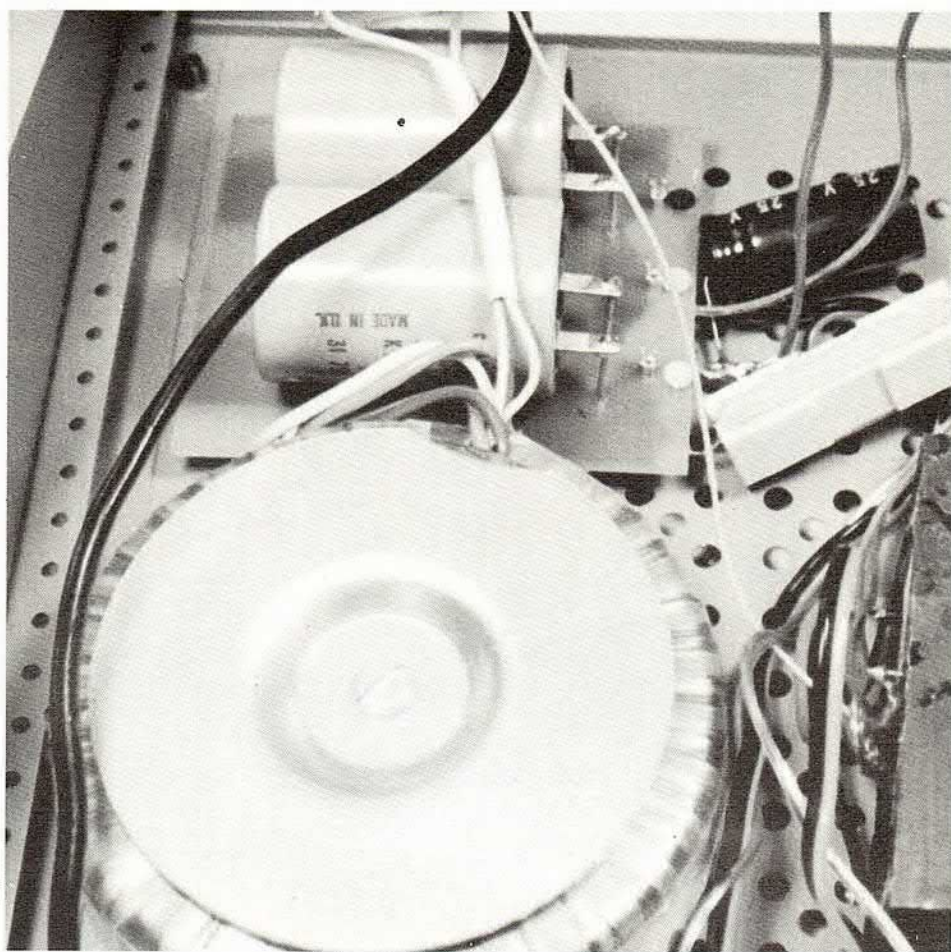
La sezione noise comprende praticamente il generatore casuale e il filtro passa-basso, di cui si può regolare la pendenza mediante i soliti tre condensatori in modo molto approssimato, e la regolazione fine con un potenziometro.

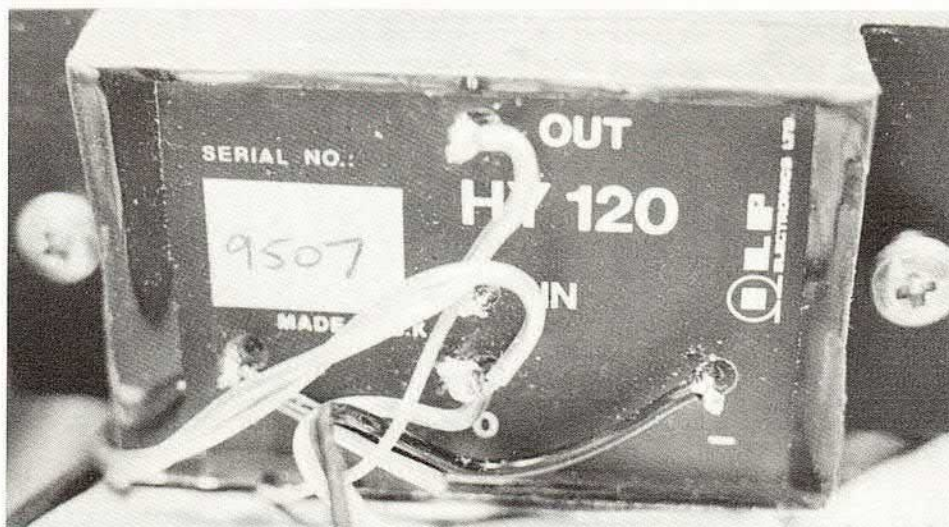
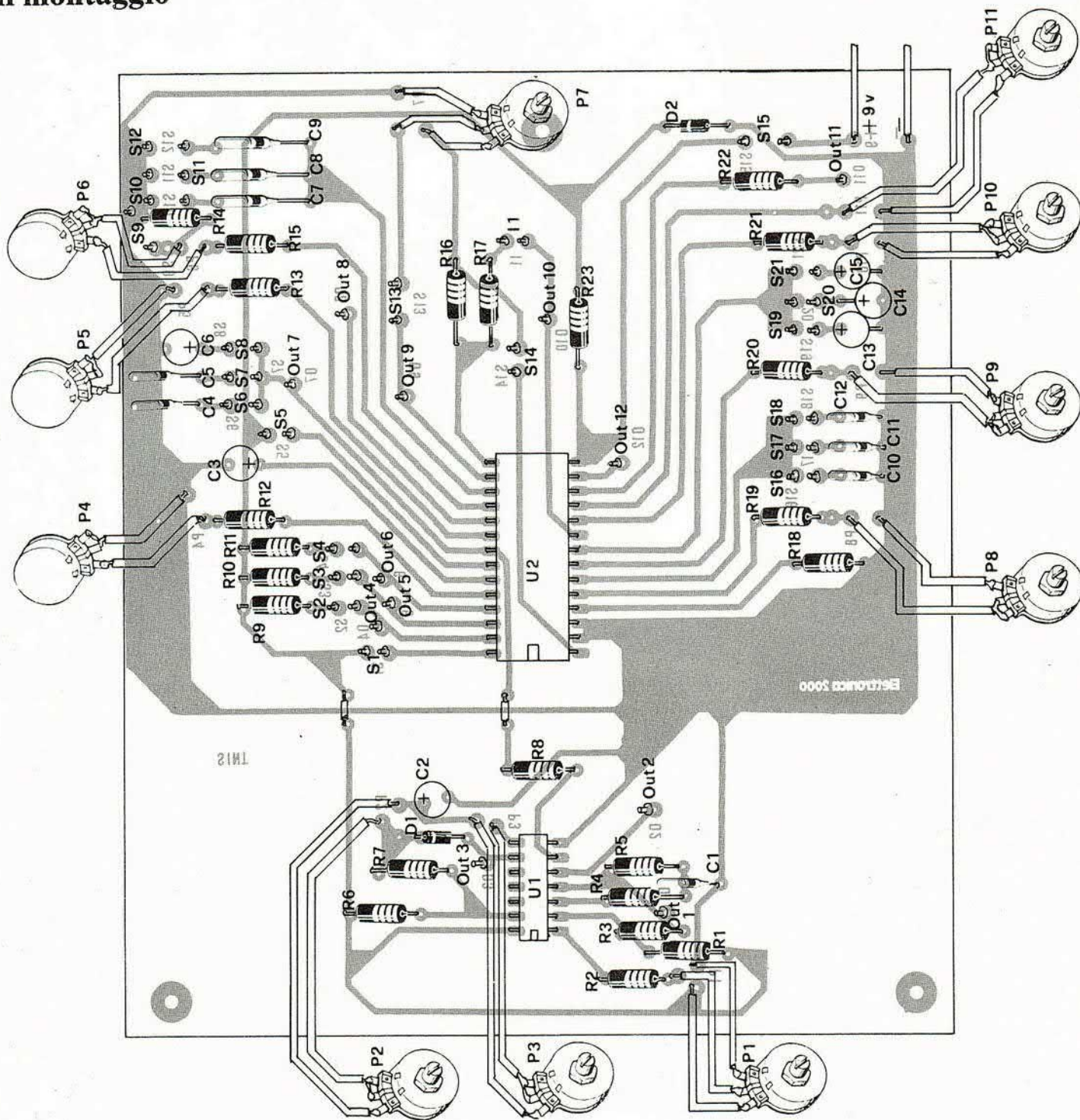
Concluso l'esame delle parti dell'integrato che si occupano della generazione del suono, diamo uno sguardo alle sezioni di attack e decay. Entrambe sono controllate mediante condensatori e potenziometri: un potenziometro per stabilire la durata dell'attacco e un potenziometro per la regolazione della rapidità di decadimento. Purtroppo la Texas ha previsto un solo gruppo di condensatori per questa sezione, quindi più il decadimento sarà lungo meno rapido potrà essere il tempo di attacco e viceversa; oltre a ciò la regolazione dei due potenziometri è abbastanza critica, ma da un solo integrato non ci si può aspettare la luna.

Restano ancora da analizzare due sezioni dell'SN 76477: quella audio e il regolatore di tensione. Nell'integrato è stata implementata una sezione amplificatrice e di controllo tramite il cosiddetto feedback. L'amplificatore non è in grado di pilotare un altoparlante a bassa impedenza (per intenderci sotto i 100 ohm), quindi a vostra discrezione dovrete aggiungere una sezione di potenza. Noi abbiamo optato per un modulo ILP da 60 watts RMS, un amplificatore adattissimo ai nostri usi, con bassa distorsione e capacità di reggere bene alla massima potenza di uscita, reperibile in tutte le sedi GBC. Per evitare di svegliare i vicini seminando il panico quando pro-

Per la sezione di potenza abbiamo utilizzato lo stadio finale da 60 watt HY120 della ILP e di conseguenza per l'alimentazione generale ci siamo basati sulle caratteristiche imposte dall'alimentatore del finale: un trasformatore toroidale con sistema di raddrizzamento e condensatori di filtro.

viamo qualche effetto alle tre di notte, abbiamo aggiunto anche un amplificatore di monitor da un paio di watt con l'altoparlante montato direttamente nel contenitore, con la possibilità di azzerare il volume del modulo ILP senza interferire sul volume di monitor; a questo riguardo, dobbiamo dire che l'integrato ha un'uscita per la regolazione del volume, quindi l'amplificatore di monitor non necessita di alcun controllo di livello. Mentre collegheremo un potenziometro all'ingresso del modulo, comunque disporremo il potenziometro dovremo ricordarci che se abbassiamo il master abbassiamo anche l'amplificatore finale, ma non viceversa.

La sezione alimentatrice inclusa nell'integrato permette di alimentarlo con tensioni comprese tra 7V e 10V, quindi una semplice batteria da 9V, da radiolina a transistor, è più che sufficiente; l'integrato ha un'uscita regolata a 5V che potrebbe essere usata per alimentare tutti i vari stadi che necessitano di una tensione simile, ma abbiamo preferito aggiungere un regolatore esterno composto da una resistenza di caduta e un diodo zener per avere la possibilità di sfruttare i 5V interni per controllare il VCO, fornendo una buona stabilità, cosa che non sarebbe stata possibile allacciando i controlli del mixer e del selettore d'inviluppo.

Come abbiamo detto, non contenti delle possibilità offerte dall'integrato, abbiamo aggiunto un LM3900, comparatore quadruplo, arrangiato con una manciata di resistenze. Un primo comparatore è sistemato in modo da oscillare a 25KHz mediante un condensatore da 1Kpf; altri due comparatori producono impulsi di durata variabile e, tramite un diodo, l'impulso viene squadrato, mentre mediante un potenziometro si regola la frequenza e con l'altro potenziometro si regola la durata.

Quasi tutti i blocchi dell'integrato hanno degli ingressi per poter collegare fra loro i vari effetti. Il VCO ha due ingressi: un controllo del Pitch che permette di variare la tonalità variando il duty cycle; il secondo ingresso permette di controllare esternamente il VCO, magari allacciando una tastiera di tipo potenziometrico; il mixer può essere interfacciato magari con un microcalcolatore, altrimenti lo si può collegare con il generatore a 25KHz; la sezione one shot prevede un ingresso per il

il montaggio

COMPONENTI

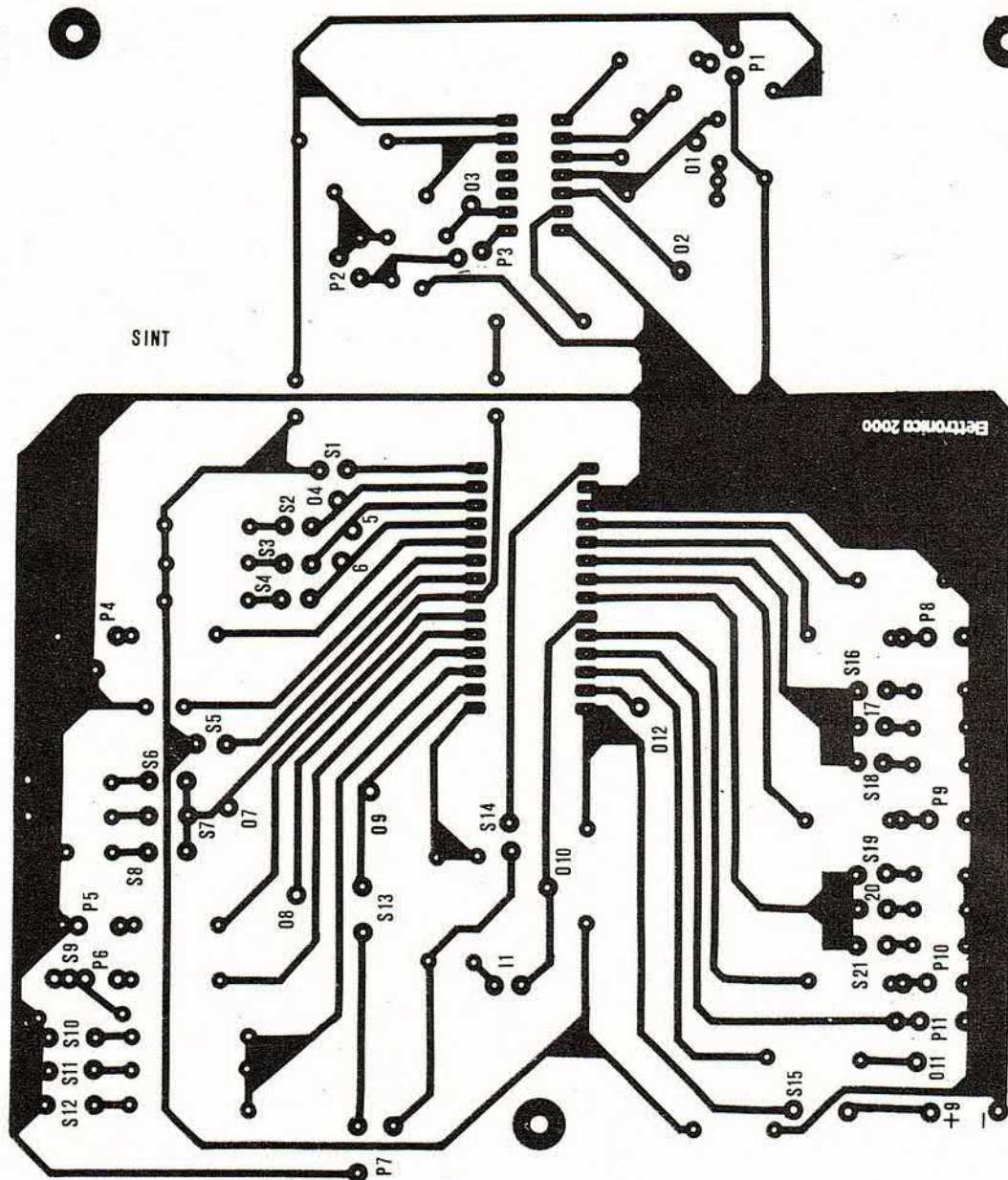
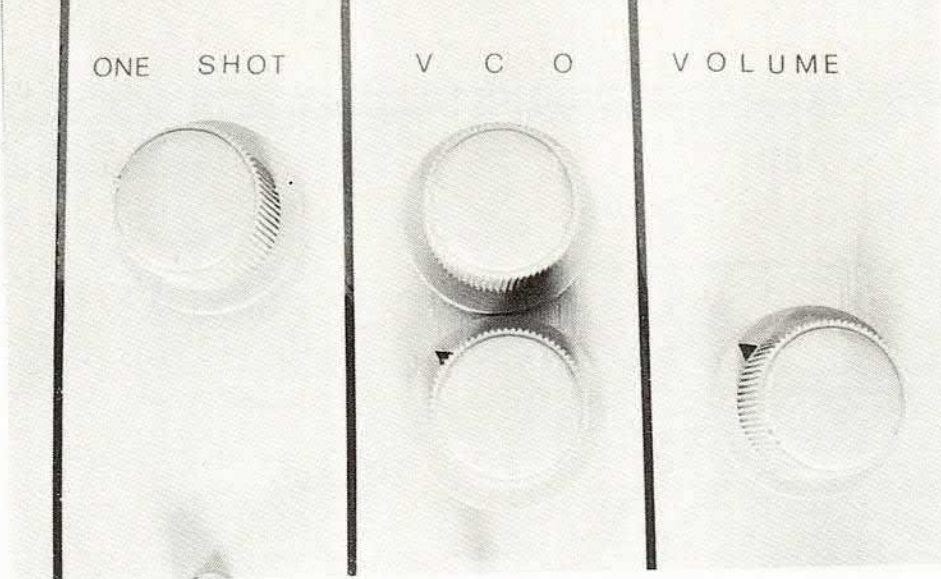
R1 = 1 Mohm
R2 = 1 Mohm
R3 = 1 Mohm
R4 = 150 Kohm
R5 = 39 Kohm
R6 = 1,8 Mohm
R7 = 1,8 Mohm
R8 = 1 Mohm
R9 = 10 Kohm
R10 = 10 Kohm
R11 = 10 Kohm
R12 = 4,7 Kohm
R13 = 4,7 Kohm
R14 = 100 Kohm
R15 = 4,7 Kohm
R16 = 10 Kohm
R17 = 4,7 Kohm
R18 = 47 Kohm
R19 = 4,7 Kohm
R20 = 4,7 Kohm
R21 = 4,7 Kohm
R22 = 47 Kohm
R23 = 470 Ohm
P1 = 100 Kohm Lin
P2 = 100 Kohm Lin
P3 = 100 Kohm Lin
P4 = 1 Mohm Lin
P5 = 1 Mohm Lin
P6 = 100 Kohm Lin
P7 = 100 Kohm Lin
P8 = 1 Mohm Lin
P9 = 1 Mohm Lin
P10 = 1 Mohm Lin
P11 = 1 Mohm Lin
C1 = 1.000 pF
C2 = 10 μF 16 Vl
C3 = 2,2 μF 16 Vl
C4 = 100.000 pF
C5 = 470.000 pF
C6 = 2,2 μF 16 Vl
C7 = 4.700 pF
C8 = 47.000 pF

C9 = 470000 pF

C10 = 1000 pF
C11 = 150 pF
C12 = 10.000 pF
C13 = 10 μF 16 Vl
C14 = 22 μF 16 Vl
C15 = 47 μF 16 Vl
U1 = LM 3900
U2 = SN 76477
D1 = 1N4148 o eq.
D2 = Zener 9,1 V 1 W
S1-S21 = Interruttori unipolari
I1 = Pulsante N.A.

ALCUNE CONSIDERAZIONI PRATICHE

Il sintetizzatore utilizza quale amplificatore di potenza un modulo della ILP da 60 W. Per alimentare il finale non c'è alcun problema, mentre per non danneggiare gli altri due stadi abbiamo dovuto inserire sul ramo positivo una resistenza di caduta e uno zener da 9,1 V 1 W. Ovviamente la massa corrisponde allo zero centrale dell'alimentatore toroidale da 35 + 35 Volt della ILP e NON al negativo.

Per quanto riguarda il circuito integrato SN76477 — vero cuore del dispositivo — esso è reperibile in Italia presso tutti i distributori della Texas Instruments.

Riproduzone in dimensioni reali del master utilizzato per la costruzione del prototipo.

Dettuglio della sezione dei comandi. Il potenziometro « one shot » determina la durata del singolo impulso. I comandi sono stati raggruppati in sezioni verticali secondo le funzioni svolte in modo da renderne più semplice l'uso.

controllo del chip inhibit. Abilitando quando vogliamo l'integrato, potremmo quindi collegare all'uscita un pedale per far iniziare l'effetto selezionato a nostro piacimento.

L'oscillatore a bassissima frequenza prevede un controllo di inhibit molto simile a quello sopra citato, come spiegheremo nel capitolo dedicato all'utilizzazione. Questi controlli di inhibit sono molto utili per un gran numero di effetti. I tre comparatori hanno invece tre uscite: quella del multiplexer a 25KHz e due del generatore variabile. Da notare che i vari collegamenti fra i blocchi funzionali dell'integrato possono essere effettuati con semplici cavetti unipolari non schermati, poichè tutte le masse sono già collegate sullo stampato.

IL MONTAGGIO

Forse una delle note più dolenti di tutto il circuito è il cablaggio, che comprende oltre ottanta spezzoni di conduttore.

Se da una parte il cablaggio è decisamente laborioso, il montaggio dei componenti sullo stampato è invece semplicissimo: due zoccoli di integrato e una quarantina di componenti passivi di cui solo una decina polarizzati.

Per evitare pianto e costernazione consigliamo vivamente di non ronzare intorno all'integrato, specialmente adesso che le giornate risplendono del caldo sole estivo e l'aria è molto secca, poichè si potrebbe infastidire e passare a miglior vita: è pur sempre un CMOS!

Montiamo quindi i due zoccoli, badando di non fare ponticelli tra un pin e l'altro, altrimenti il generatore diventerebbe 'sordo' a qualche tentativo di regolazione; magari una pulitina dalla pasta salda con un batuffolino di cotone potrebbe dare quel tocco estetico e quella garanzia d'isolamento fra i pins che tanto piace ai CMOS (voi direte che questi CMOS sono proprio dei rompi! ma vi garantiamo che, proprio in quanto rompi, sono dispostissimi a impazzire e a farci impazzire, meglio quindi essere accondiscendenti e trattarli bene). Montate a vostra scelta i vari condensatori e le resistenze (occhio agli elettrolitici, il positivo va sempre rivolto verso l'integrato), quindi i due diodi, sempre rispettando le polarità.

Montati tutti i componenti sulla basetta, ci procureremo il contenitore dei nostri sogni, magari un bel Ganzerli, di quelli enormi a forma di console, e studieremo la disposizione dei controlli. Per la cronaca segnaliamo che il circuito usa 23 interruttori, 12 potenziometri e 9 femmine RCA, per un totale di ben 44 fori più quello della spia d'accensione, se ci tenete all'estetica.

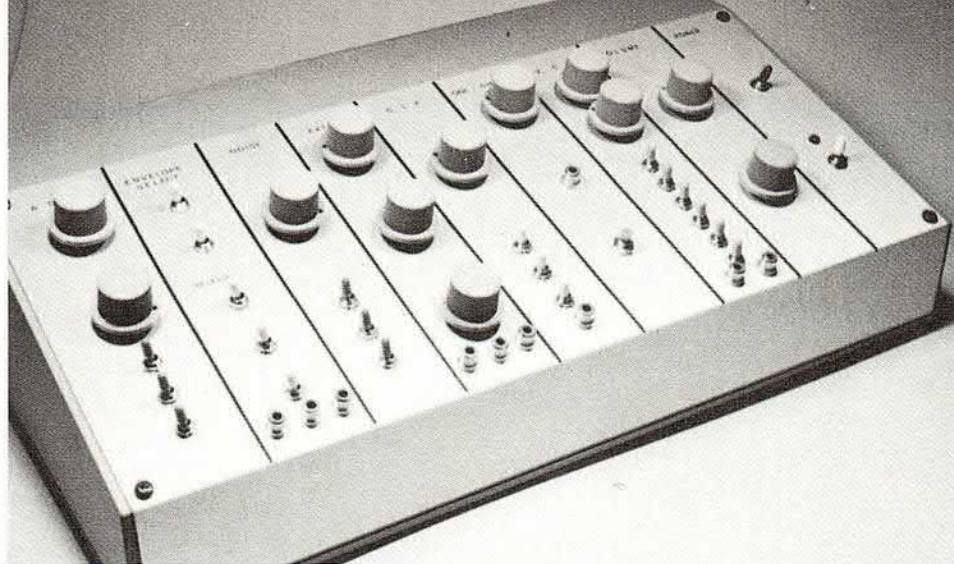
Armatevi quindi di un bel trapano, (ricordatevi che i potenziometri hanno bisogno di un foro largo almeno un centimetro, quindi il trapano a mano da circuito stampato non va bene) e incominciate a forare.

Sistemate al loro posto i vari interruttori, potenziometri e spinotti e con molta pazienza incominciate a stagnare tutti i terminali, badando di stagnarne solo due per ogni interruttore, visto che solo due ne servono: anche se potrà sembrare inutile, questo passaggio vi eviterà di usare una terza mano per reggere lo stagno quando la giungla di fili comincerà a crescere.

A questo punto ci procureremo molto cavetto, nell'ordine dei venti metri, e con calma olimpica cominceremo a collegare lo stampato con i relativi controlli; per evitare parecchie connessioni potrete collegare fra loro tutti i terminali dei potenziometri e degli interruttori che vanno a massa, senza però ingarbugliare troppo la situazione e cercando di essere il più ordinati possibile. Collegata la massa, cominceremo a collegare i comandi del VCO, quindi risaliremo pian piano lo stampato girando attorno all'integrato; controllate sempre due volte la connessione giusta, poichè trovare l'errore alla fine potrebbe risultare molto sgradevole e tenete conto che spesso l'integrato funziona male in sezioni apparentemente indipendenti da quella in cui si cela l'errore.

Dopo aver connesso i controlli relativi all'SN76477, collegheremo anche i due potenziometri relativi all'oscillatore e quello relativo al multiplexer.

Se avete montato tutto que-

Ecco come si presenta il prototipo a montaggio ultimato. Quanti ci hanno fatto visita alla fiera di Pordenone in maggio hanno anche avuto la possibilità d sentirlo in funzione.

sto « popò » di roba in un pomeriggio potete già essere fieri di voi, andate quindi a fare una passeggiatina all'aria per smaltire i fumi del saldatore, ormai la fine è vicina e non sarebbe bello rovinare tutto per l'impazienza e la fretta!

Anche se poco considerato, l'alimentatore riveste un compito di notevole importanza, visto che deve alimentare il finale, il monitor e il generatore; nel nostro caso ci siamo serviti di un modulo alimentatore da 35+35 Volt della ILP, del tipo nuovo a trasformatore toroidale, che riduce notevolmente il flusso disperso e quindi il ronzio. Per alimentare il finale non c'è stato alcun problema, mentre per non danneggiare gli altri due stadi abbiamo dovuto inserire sul ramo positivo una resistenza di caduta e uno zener da 9,1V 1 Watt. Ovviamente la massa corrisponde allo zero centrale e NON al negativo; colleghiamo quindi l'alimentazione opportunamente manipolata alle varie sezioni e sistemiamo i vari pezzi nel contenitore (possibilmente il trasformatore mettetelo più lontano possibile dalla basetta e se non è toroidale inclinatelo a 45° rispetto ai lati della basetta, poichè in questo modo si riesce a diminuire il ronzio indotto nelle piste).

Cerchiamo un altoparlante adatto ad essere inscatolato, colleghiamo il cavo di alimentazione all'interruttore e all'alimentatore, controlliamo se tutti i collegamenti sono fatti, mettiamo tutti gli inerruttori su 'off' e finalmente attacchiamo la spina.

Con calma poniamo l'interruttore dell'alimentazione su 'on' e dovremmo udire un click nell'altoparlante: a questo punto spostiamo su 'on' uno alla volta gli interruttori del mixer fino a sentire il noise; se non ci riusciamo proviamo a spostare anche quelli per la selezione dell'inviluppo.

Con calma, molta calma, ed il dolore nel cuore, apriamo il contenitore e diamo un'occhiata ai collegamenti con la sezione amplificatrice, controllando se abbiamo connesso il feedback con il positivo dell'altoparlante di monitor, quindi se il positivo è connesso correttamente alla basetta; se è tutto a posto, con il tester andremo a controllare le varie tensioni di alimentazione sperando di non trovarle, poichè se anche l'alimentazione è corretta, la rogna è annidata in qualche errore di cablaggio e allora non resta che ricontrollare tutto, magari fra qualche giorno, freschi e riposati.

Se tutto funziona potete incominciare a familiarizzare con il VCO, ponendo tutti i controlli del mixer su 'off' e spostando a vostro piacimento i controlli, selezionando un condensatore, abilitando magari l'SLF.

Potremmo a questo punto elencarvi una lunghissima lista di effetti possibili, ma non faremmo altro che limitare la vostra fantasia.

Noi stessi ogni volta che ci accostiamo al generatore muoviamo i controlli seguendo un po' la ragione e un po' l'istinto, ottenendo combinazioni sempre diverse. Pian piano ci siamo addirittura fatti una piccola biblioteca di effetti, dai più semplici ai più complessi (chi ha avuto occasione di farci visita a Pordenone ha potuto sentire una piccola parte di effetti possibili, e per sentirli tutti avrebbe dovuto passare tutto il tempo al nostro stand); uno dei più belli è senz'altro quello dell'uccellino che cinguetta. Per evitare problemi quando cercate un effetto, partite sempre con tutto su 'off' e disponete i controlli del VCO nel seguente modo. VCO allacciato all'SLF: se sentite il tipico effetto spaziale della nota sweeppata rapidamente, siete a buon punto. Collegate ora l'uscita dell'oscillatore opzionale all'ingresso dell'SLF: se non succede niente avete preso l'uscita dell'oscillatore sbagliata, provate con l'altra, dopodichè agite sui due controlli di frequenza e di durata dell'oscillatore fino ad ottenere una specie di cinguettio. Aggiustate la frequenza del VCO e provate a variare la velocità: se all'inizio il cinguettio assomiglia più a un versaccio che ad un uccellino non disperate, col tempo acquisterete la sensibilità necessaria e otterrete una valanga di effetti. Il nostro è un piccolo strumento musicale, per suonarlo bene bisogna impratichirsi.

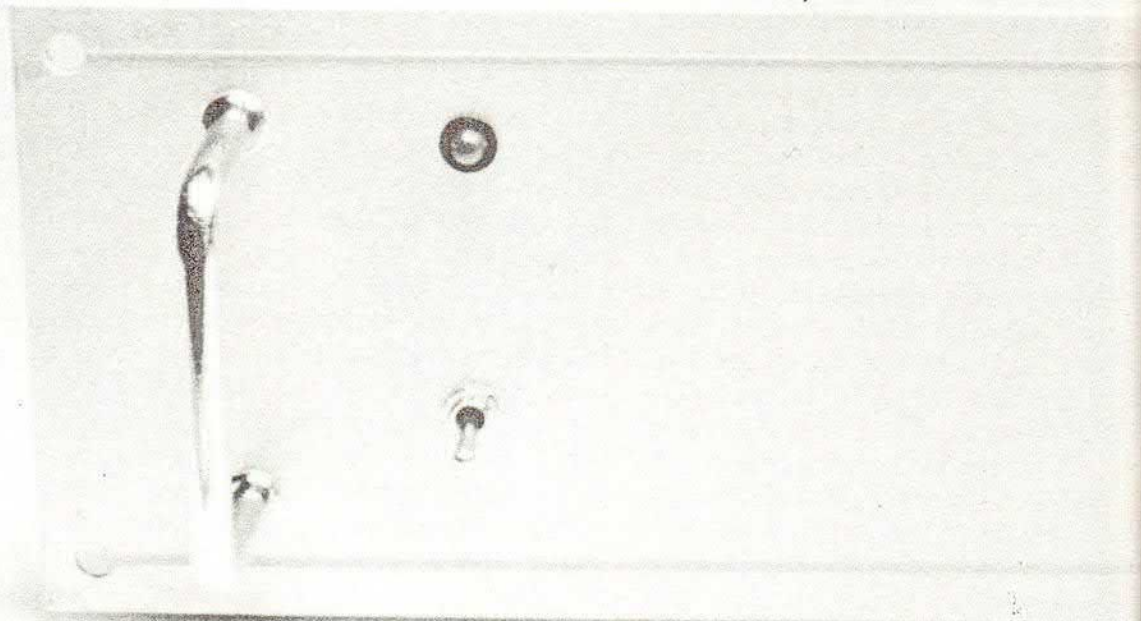
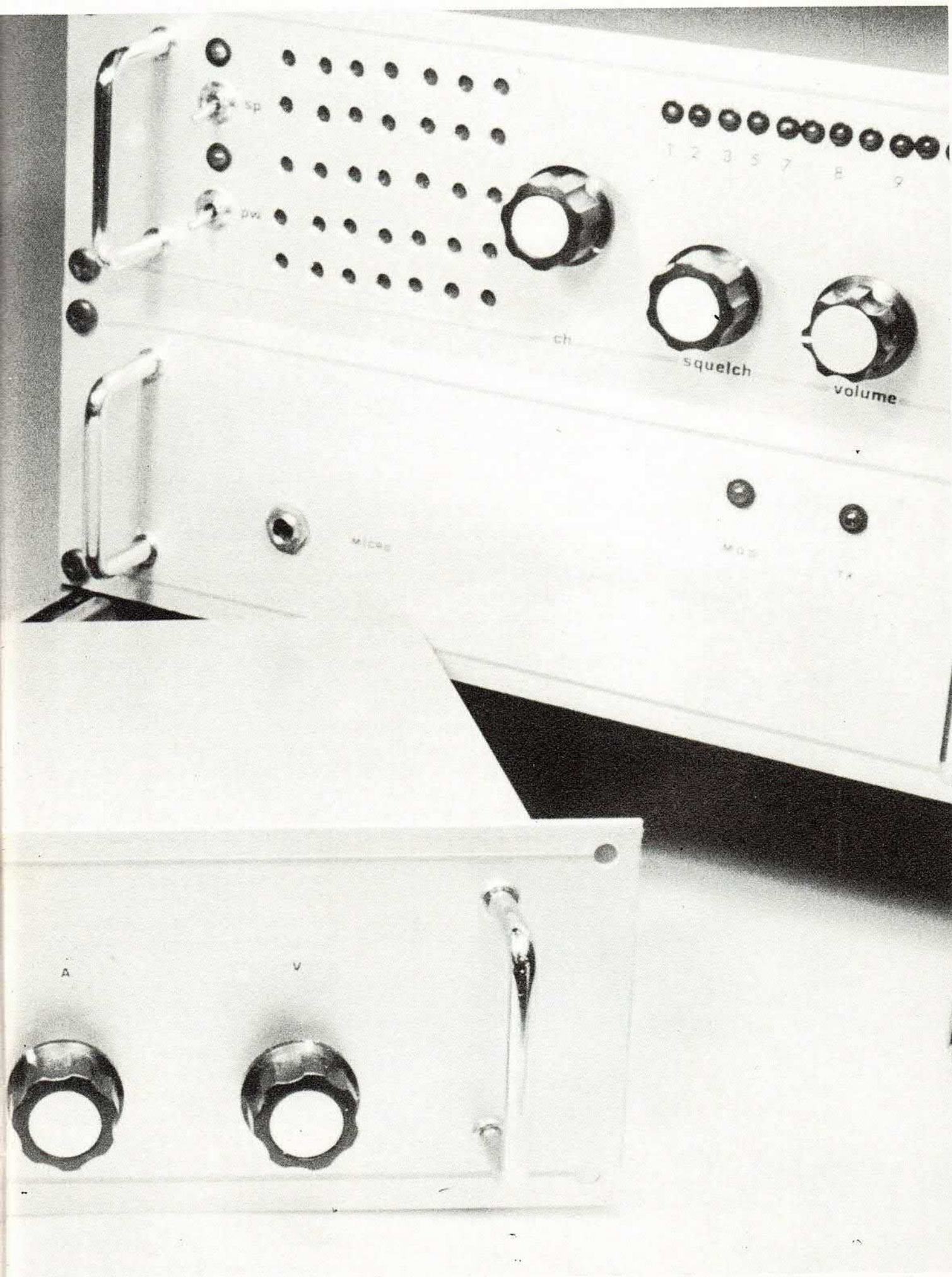
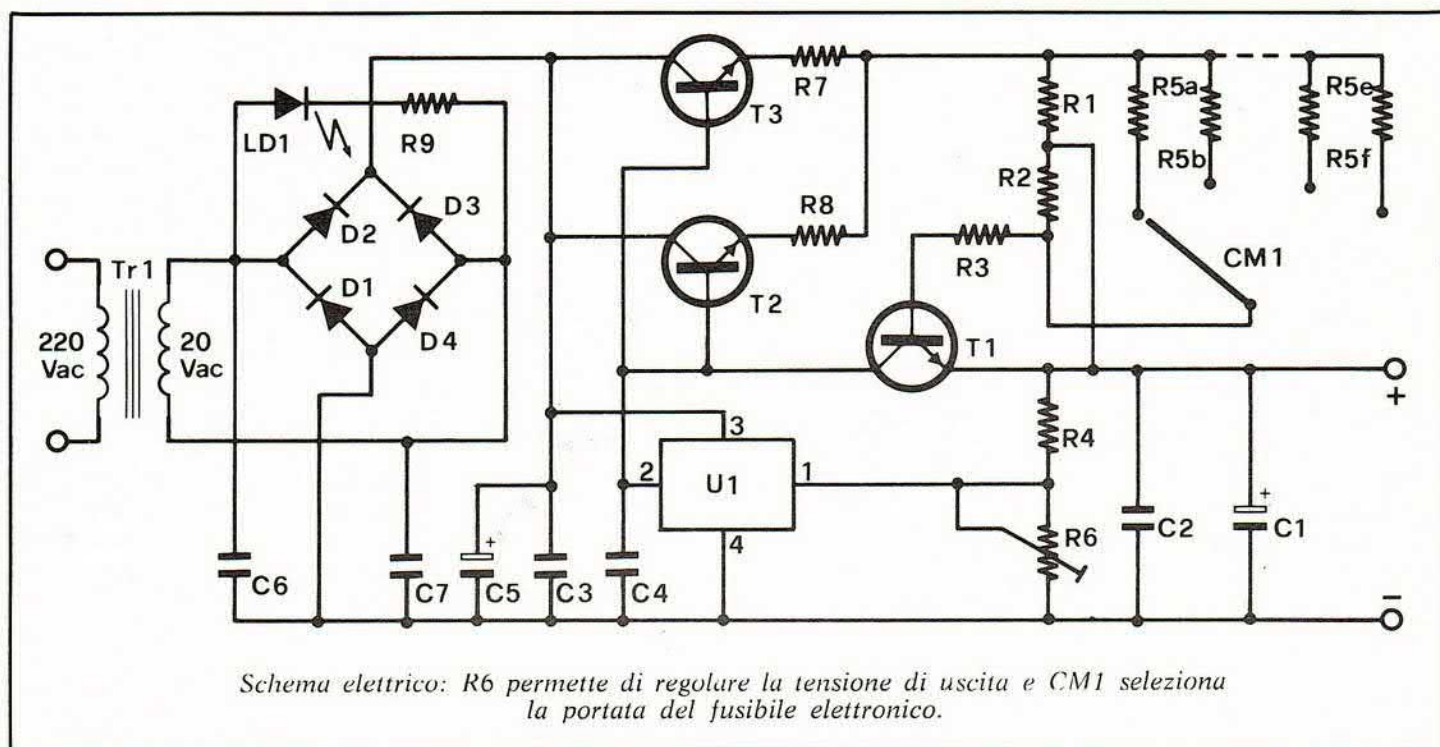
5 A alimentatore

CB LED LINE: DOPO IL RICEVITORE E IL TRASMETTITORE ECCO UN ALIMENTATORE STABILIZZATO, 5-20 VOLT REGOLABILE E PROTETTO ELETTRONICAMENTE.

Quello che ci accingiamo a presentarvi questo mese è un alimentatore che non esiteremmo a definire semiprofessionale, sia per le prestazioni fornite sia per i particolari accorgimenti presi in fase realizzativa. Ben si presta quindi, anche per la vasta gamma di tensioni fornibili nonchè per l'alta corrente erogabile, ad entrare nel laboratorio di chiunque lavori in elettronica sia a livello dilettantistico che professionale. Per la sua progettazione si potevano seguire due strade: realizzarlo interamente a transistor con tutti i vantaggi e gli svantaggi che la cosa comporta oppure inserire nel circuito i moderni circuiti integrati facilitandone così la realizzazione anche a prezzo di un leggero aumento dei costi. Dopo alcune prove di laboratorio si è intrapresa la seconda via che pare essere, allo stato attuale della tecnologia, quella che dà i migliori risultati. Ed è a questo punto che si è presentato l'interrogativo di quale integrato usare: scartato a priori l'ormai obsoleto µA 723, usato a proposito e a sproposito, di costo contenuto ma di prestazioni ormai non del tutto soddisfacenti, e non impiegabili, perchè a tensione fissa, i famosi 7805-7812-7815 ecc., la nostra scelta è caduta su un integrato sempre della serie 78 ma di tipo variabile e precisamente il µA 78G. Tale componente, anche se viene prodotto già da parecchio tempo da due case americane, la Fairchild e la Signetics è stato immesso solo di recente sul mercato italiano e, nonostante ciò, il prezzo si è stabilizzato entro limiti abbastanza contenuti.

Diciamo innanzi tutto che di tale componente ne esistono ben

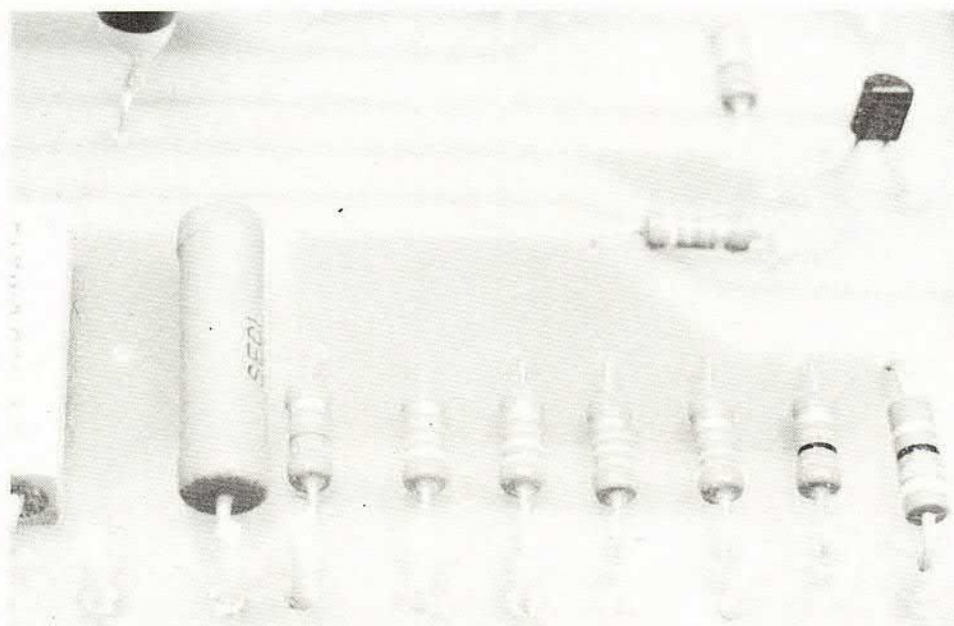
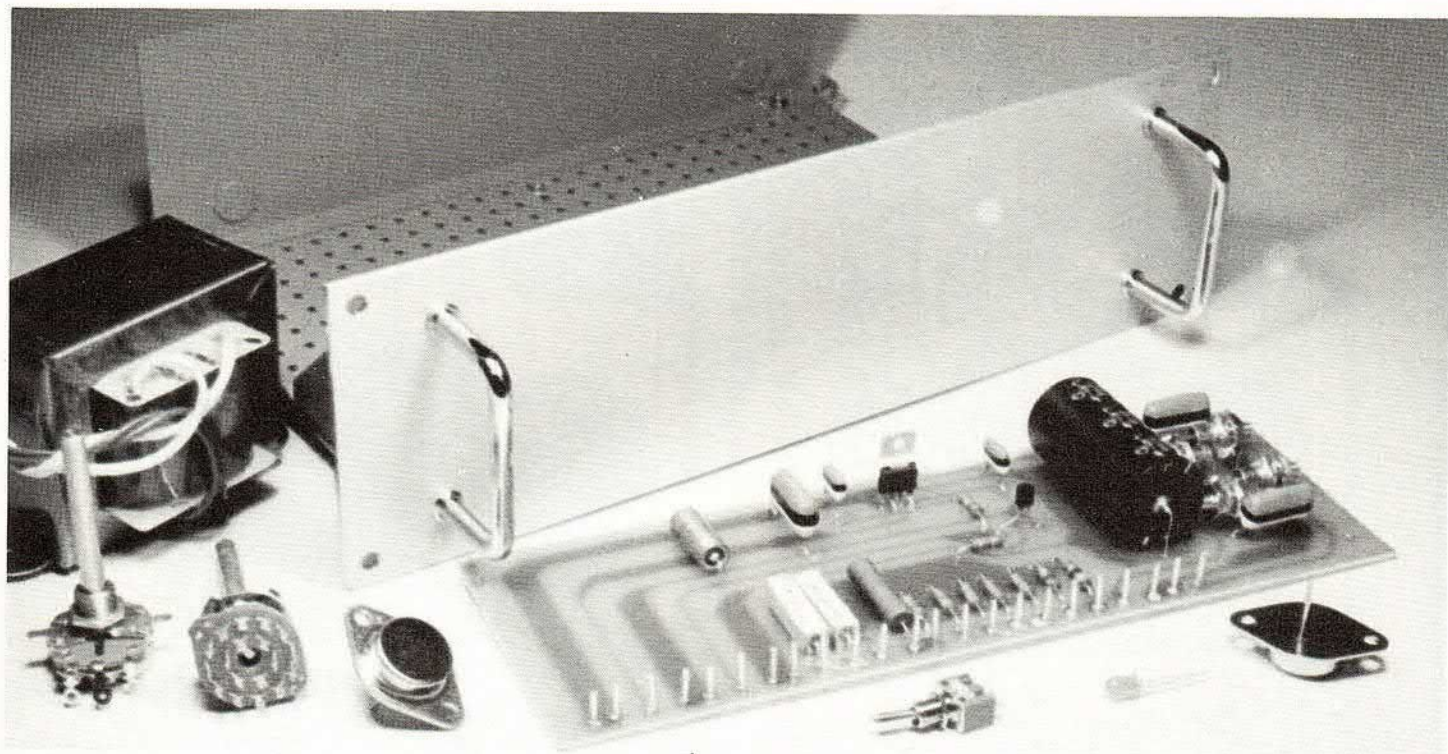
sp
pw
ch
squelch
volume
A
V

Schema elettrico: R6 permette di regolare la tensione di uscita e CM1 seleziona la portata del fusibile elettronico.

quattro versioni: il μA 78G regolatore positivo da 1A, il μA 78MG come il precedente ma con massima corrente erogabile di 0,5A, il μA 79G regolatore negativo da 1A e infine il μA 79MG sempre negativo ma da 0,5A.

La versione MG si differenzia da quella G, sia nel caso di regolatori positivi che negativi, oltre che per il prezzo anche per il tipo di « case » (contenitore). La gamma di tensioni regolabili va da 5V a 30V per i regolatori positivi, e da meno 2,2 a meno 30V per quelli negativi.

Altra caratteristica fondamentale di questo componente è la semplicità d'uso. A differenza infatti di altri integrati, quali ad esempio il μA 723 dotato di ben 10 piedini, questo ne presenta solo quattro: uno di massa, uno di ingresso, uno d'uscita ed uno di regolazione o di adjustment come dicono gli inglesi. Inoltre l'aletta di raffreddamento di cui è dotato è elettricamente collegata a massa, cosa che permette di non usare eccessive precauzioni di isolamento nel collegarlo ad un'eventuale aletta esterna. E vediamone in breve le prestazioni: innanzi tutto è dotato di un'ottima stabilità sia al variare del carico o (il che è lo stesso) al variare dell'assorbimento, sia contro sbalzi di linea cioè della tensione di rete e di conseguenza della tensione alternata in uscita del trasformatore. E' inoltre protetto contro i cortocircuiti con una soglia di protezione di 0,5A per il tipo MG e di 1A per il tipo G; altra protezione di cui è dotato è quella termica la quale agisce in maniera tale che, qualora l'integrato superi il valore di massima dissipazione stabilito dal costruttore, ne blocca automaticamente il funzionamento. Questo è molto importante se si pensa che la maggior parte degli inconvenienti e delle rotture che avvengono in circuiti alimentatori sono appunto dovuti ad eccessiva dissipazione. Ultima caratteristica da ricordare, prima di passare alla descrizione dello schema elettrico, è che la massima tensione in ingresso al dispositivo non deve mai superare i 40V.

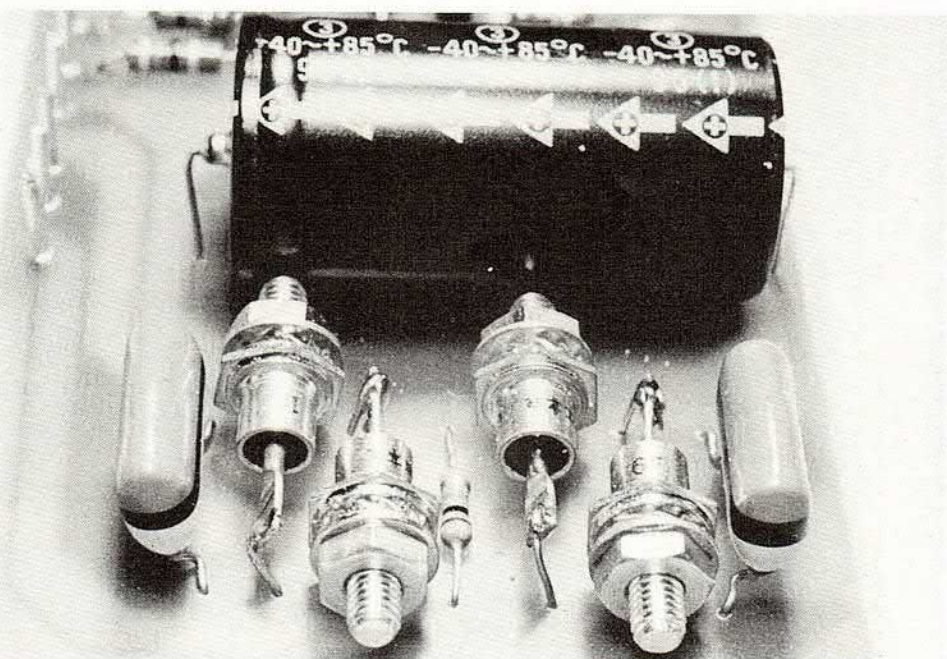
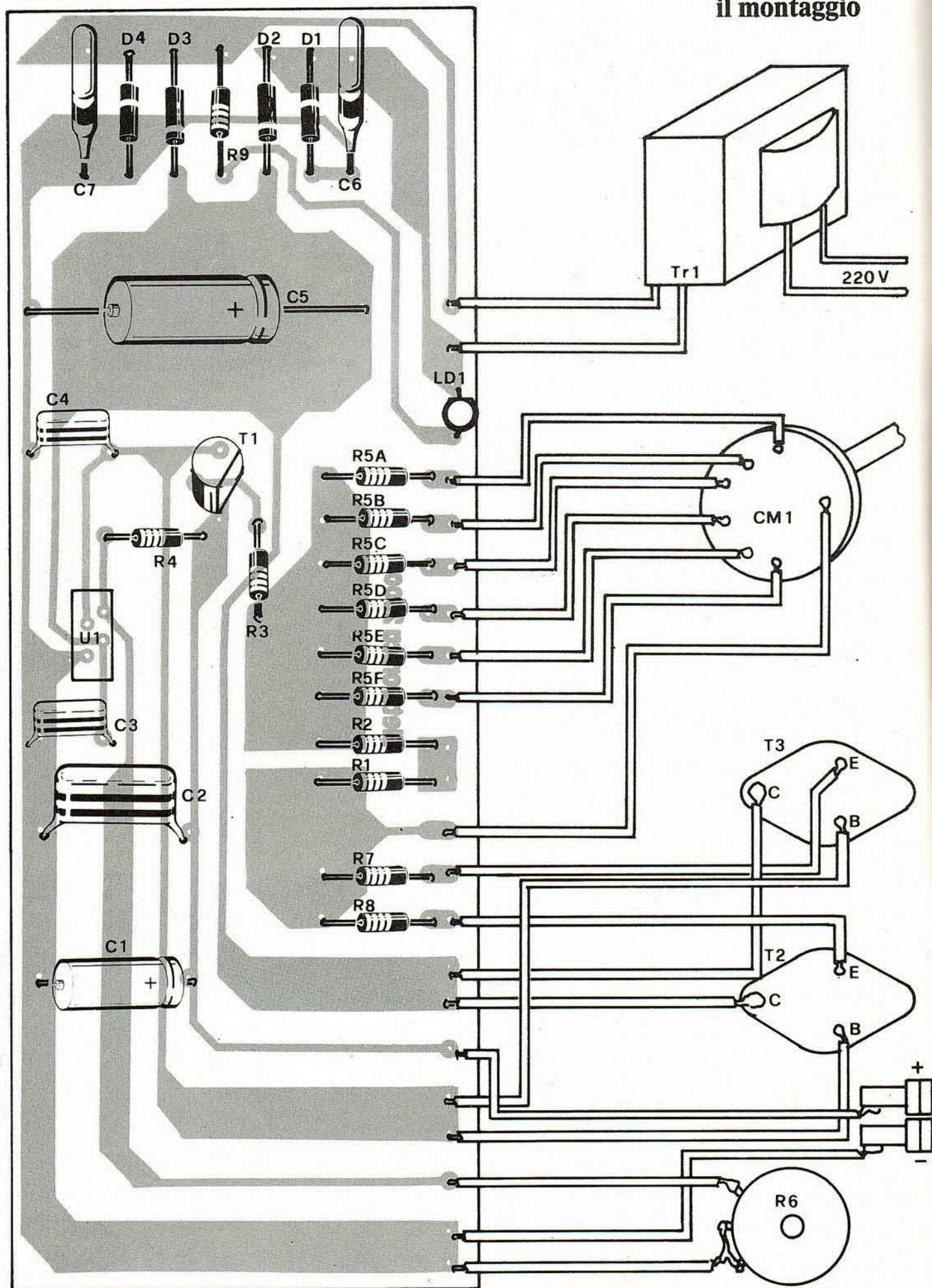
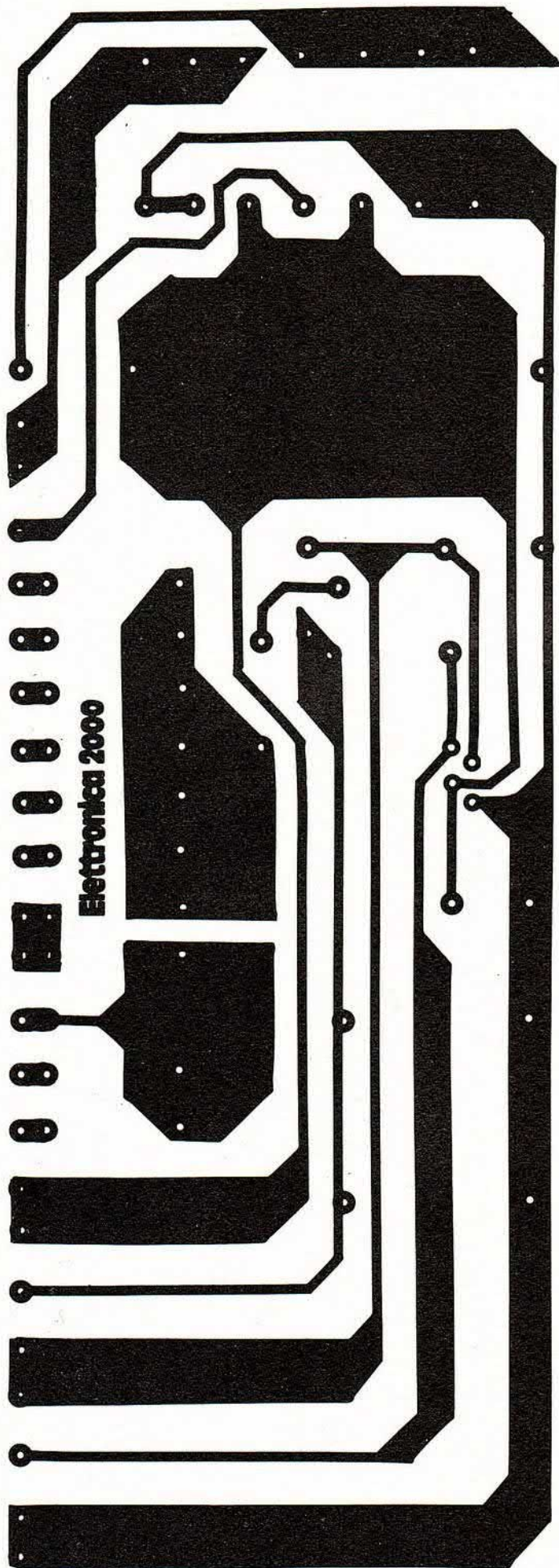
Lo schema, per quelli che sono già andati ad esaminarlo in figura, potrà sembrare di una banalità addirittura impressio-

nante; ciò a dispetto di ottime prestazioni. E di questo dobbiamo rendere grazie, per i motivi ricordati più sopra, al signor integrato. Ma scendiamo nei dettagli.

LO SCHEMA ELETTRICO

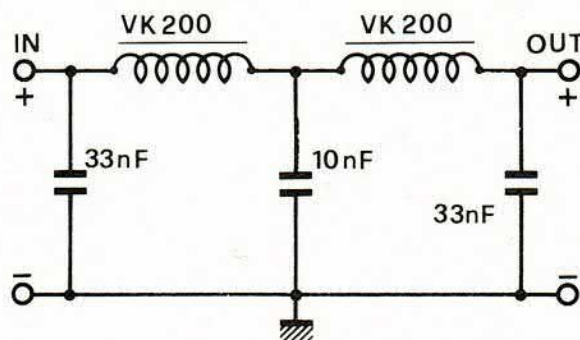
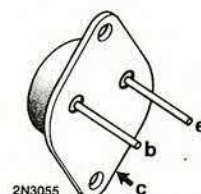
L'alternata in ingresso fornita dal trasformatore viene applicata ai capi del ponte raddrizzatore. A questo punto è però necessaria una premessa che riguarda appunto il trasformatore .

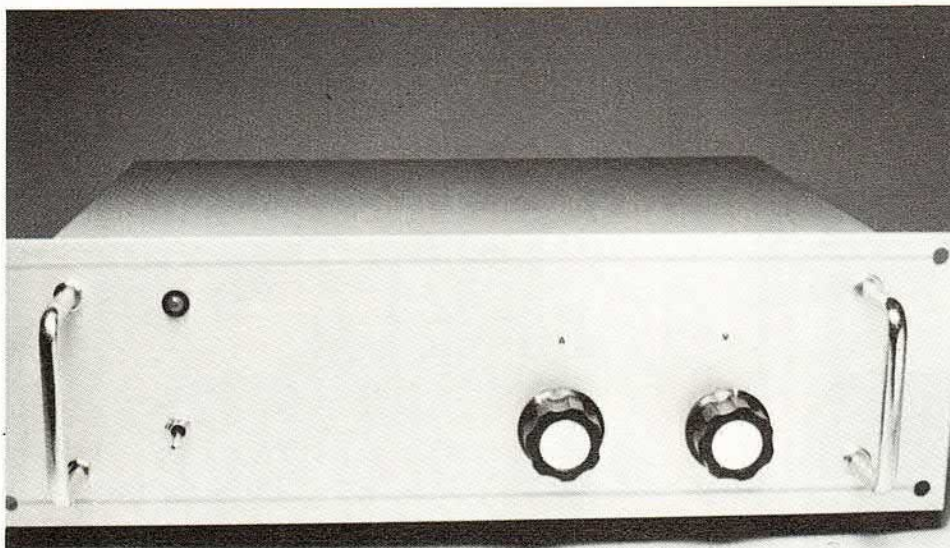
Data la versatilità del circuito è possibile utilizzare qualsiasi trasformatore a patto che non eroghi in uscita più di 28V. Il diametro del filo che costituisce il secondario e la potenza del pacco lamellare è bene siano adeguati alla corrente richiesta. Qualora si usi tale circuito per ottenere una tensione fissa (es. 17V o 23V) sarà buona norma utilizzare un trasformatore avente un secondario pari appunto alla tensione richiesta (17V o 23V). Si ricordi sempre che la buona riuscita di un alimentatore dipende al 50% dalla qualità del trasformatore. Tornando al ponte raddrizzatore avrete subito notato come si siano utilizzati 4 diodi al posto di un ponte vero e proprio. E' questa infatti una soluzione che pur mantenendo intatte le caratteristiche elettriche del circuito permette un certo contenimento dei costi. Al ponte sono pure stati applicati dei condensatori di bypass da 0,1 μF per eliminare impulsi spuri e residui di radio frequenza presenti sulla rete luce. A valle troviamo il primo elettrolitico di filtro la cui capacità non va diminuita, pena un notevole aumento del ripple ed una diminuzione del fattore di stabilizzazione del circuito. La tensione così raddrizzata e sottoposta ad un primo filtraggio va ad alimentare il piedino d'ingresso dell'integrato, il quale in pratica costituisce il cuore di tutto l'alimentatore. Anche qui, come del resto sul terminale d'uscita dell'integrato e sul secondo elettrolitico di filtro dell'alimentatore, è stato posto un condensatore mylar.

Per ottenere la variazione di tensione nel range indicato (da 5 a 20V) è necessario variare proporzionalmente la resistenza applicata fra il piedino 1 dell'in-

D4
D3
D2
D1
C7
R9
C6
Tr1
220 V
C5
LD1
C4
T1
R5A
R5B
R5C
R5D
R5E
R5F
R4
R3
U1
CM1
C3
R2
R1
C2
T3
E
C
B
R7
R8
T2
C1
+
-
R6

COMPONENTI

R1 = 0,47 ohm 5W a filo
R2 = 150 ohm 1/2W
R3 = 470 ohm 1/2W
R4 = 15 Kohm 1/2W
R5 A = 100 ohm
R5 B = 150 ohm
R5 C = 220 ohm
R5 D = 270 ohm
R5 E = 330 ohm
R5 F = 470 ohm
R6 = 47 Kohm pot. lin.
R7 = 0,33-0,22 ohm 3-5W a filo
R8 = 0,33-0,22 ohm 3-5 W a filo
R9 = 2200 ohm
C1 = 100 μF 25 V1
C2 = 100 KpF
C3 = 100 KpF
C4 = 100 KpF
C5 = 4700 μF 35-50 V1 elettr.
C6 = 100 KpF
C7 = 100 KpF
D1 = 50V 6A
D2 = 50V 6A
D3 = 50V 6A
D4 = 50V 6A
LD1 = led rosso
U1 = μA 78G
T1 = BC 238B
T2 = 2N3055
T3 = 2N3055

Per l'identificazione dei transistor di potenza attenersi assolutamente alle indicazioni qui riportate.

Schema elettrico di un filtro da applicare all'uscita dell'alimentatore qualora il trasmettitore desse origine a ritorni di radiofrequenza sulla linea di alimentazione.

L'alimentatore è stato racchiuso in un contenitore Ganzerli della serie mini rack in modo da poter essere montato sullo stesso supporto del ricevitore e del trasmettitore. Prossimamente presenteremo un semplice schema di voltmetro a led da montare sul pannello frontale di quest'apparecchio.

tegrato e il terminale positivo d'uscita, regolare cioè da un estremo all'altro il cursore del potenziometro. Per inciso ricordiamo quanto detto più sopra e cioè che la massima escursione ammessa in uscita dal circuito è compresa fra 5 e 30V, ed è ottenibile utilizzando un trasformatore da 27-28V massimi e di potenza adeguata, sostituendo R4 con una resistenza da 8200 ohm ed aumentando l'aletta di raffreddamento per i finali. La tensione così stabilizzata e filtrata sarà presente sul piedino 2 dell'integrato e potrebbe già servire per alimentare qualche apparato, a patto però che non si superi l'assorbimento di 1A. Poichè nel nostro caso questa corrente non è sufficiente, è stato necessario inserire nel circuito dei transistor atti a sopportarla. Qui la scelta è caduta sull'anziano ma pur sempre valido 2N3055, componente questo che può sembrare superato ma che rappresenta ancora un ottimo compromesso tra prezzo e prestazioni. Completano il circuito la protezione contro i corto circuiti, realizzata con il classico circuito monotransistor, ed un ulteriore gruppo di filtro costituito dai condensatori C1 e C2. Da ultimo, prima di passare alla realizzazione pratica, ricordiamo che qualora gli apparati trasmittenti da voi alimentati provocassero, a causa di disadattamenti d'impedenza, ritorni di radio frequenza, potrete ovviare all'inconveniente adottando il circuito descritto in figura.

REALIZZAZIONE PRATICA

Una volta entrati in possesso del circuito stampato la realizzazione dovrebbe risultare abbastanza facilitata.

Vi consigliamo di cominciare il montaggio col posizionamento delle resistenze e del trimmer orizzontale ad un giro. Sarà poi la volta dei diodi che formano il ponte raddrizzatore e dei condensatori di bypass in mylar da 0,1 μF. Da ultimo si salderanno il transistor T1, l'integrato (attenzione al verso d'inserzione) e i condensatori elettrolitici. Restano da montare a questo punto i transistor e le resistenze di limitazione. Qui è bene fare un discorso ben preciso soprattutto per i finali.

A questo scopo è stato usato, come si può vedere nell'elenco componenti, un 2N3055 o similare. Innanzitutto va ricordato che il suo collegamento allo stampato va fatto, soprattutto per i terminali di collettore e di emettitore, con del filo del diametro di almeno 2 mm. Lo stesso filo cioè che si userà per il collegamento del trasformatore in ingresso e delle boccole in uscita. Se si procederà diversamente infatti, in presenza di forti assorbimenti i fili si surriscalderanno e potranno provocare cadute di tensione anche intorno al volt. Inutile dirvi, sempre per ciò che riguarda il transistor di potenza, che va isolato accuratamente, con rondelle e miche, dall'aletta di raffreddamento su cui viene posto non dimenticandosi che un po' di grasso al silicone spalmato fra transistor e mica e fra mica e aletta favorirà la conduzione termica.

Una volta terminato il montaggio basterà applicare in parallelo alle boccole d'uscita una resistenza da un migliaio di ohm 1-2 watt, per ottenere un minimo assorbimento di corrente, ed un tester posto sulla portata 30-50 V f.s. Ora, ruotando in un senso e nell'altro il potenziometro R6 ,dovremo vedere la lancetta del tester compiere un'escursione da 5 a 20V. Dato il basso assorbimento richiesto si potrà notare una certa lentezza nella discesa della tensione in uscita al diminuire di R6. Ciò è dovuto ai tempi di scarica dei condensatori elettrolitici presenti in circuito e comunque non deve assolutamente preoccupare. Se tutto funzionerà a dovede saremo pronti per provare l'efficacia della protezione contro i cortocircuiti. Applicando il tester, questa volta in serie, commutato sulla portata 10A f.s. e provocando in uscita dei cortocircuiti, dovremo leggere correnti comprese fra 1A e 6A in funzione della posizione assunta dal commutatore per R5. Eventuali leggere differenze non dovranno comunque spaventare essendo imputabili a tolleranze nel valore di componenti.

di SILVIA MAIER

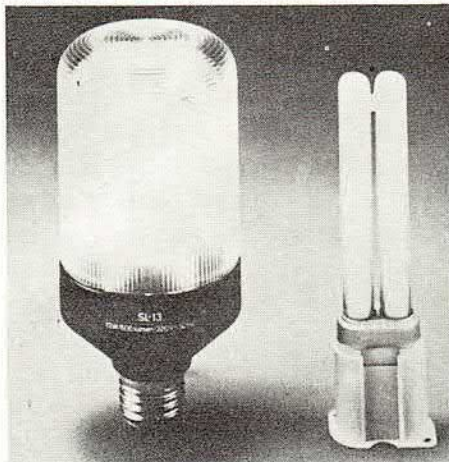
MINI STEREO DA PASSEGGIO

Sembrava la solita americanata che da noi non avrebbe mai attecchito, invece di ragazzini che camminano per strada con l'aria letteralmente fra le nuvole perché stanno ascoltando (senza che sia sentita da altri che da loro) la musica preferita, ce ne sono sempre di più. Merito di quelle cuffiette ridotte all'osso da mettere in testa a mo' di cerchietto che contengono una mini radio FM negli altoparlanti, oppure collegate a dei micro registratori tascabili. Come il Soundabout della Sony, per esempio, il più piccolo stereo del mondo; peso 390 grammi, suono perfetto, si può a-

scoltare in bici, per strada, in auto. In più, essendo predisposto per il collegamento con una seconda cuffia, si può usare anche in due e parlarsi senza togliere la cuffia.

LA LAMPADINA CHE DURA DI PIU'

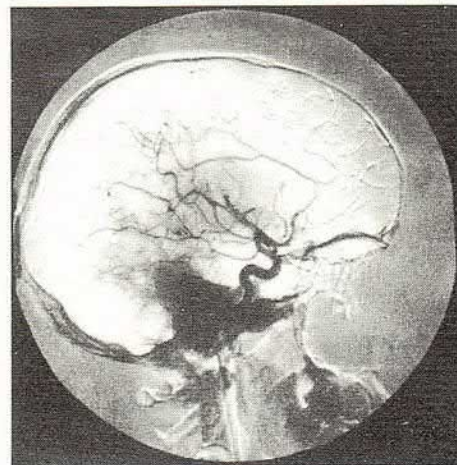
Cilindrica, base in plastica verde, bulbo bianco opaco, ecco la novità degli anni Ottanta. E' una lampadina a scarica, si chama LS, paternità Philips.

Più grande e pesante di una normale lampadina ad incandescenza,

consuma il settantacinque per cento in meno e dura cinque volte di più: peccato che costi un po' cara, sulle tredicimila lire rispetto alle ottocentomille di quelle cui siamo abituati. Fino ad oggi le lampade a scarica in gas (quelle in cui la luce viene prodotta dall'eccitazione di un gas chiuso in un tubo anziché dall'incandescenza di un filamento in tungsteno) erano di dimensioni ragguardevoli e venivano utilizzate per lo più negli uffici e per l'illuminazione stradale: essere riusciti a ridurne le dimensioni e a renderle intercambiabili con le classiche lampadine domestiche è considerata una vera e propria rivoluzione, un passo avanti sulla strada del risparmio energetico.

DIAGNOSI IN TECHNICOLOR DEI TUMORI AL SENO

In vendita fra poco nelle farmacie, il Btd (Breast Thermo Detector) darà la possibilità alle donne di verificare da sole la mappa termica del seno e segnalare al medico eventuali infiammazioni o anomalie. Strumento validissimo per la diagnosi precoce dei tumori alla mammella, il Btd è un corsetto di cartone leggero plastificato con due placche rettangolari di materiale a base di cristalli liquidi che, appoggiate al petto, danno la termografia istantanea. Nella confezione, oltre alle informazioni di carattere generale, vi sono esempi di termografie su casi tipici e normali: si tratta quindi di controllare il colore della mappa termica, che presenterà eventuali anomalie.

IL CERVELLO QUESTO SCONOSCIUTO

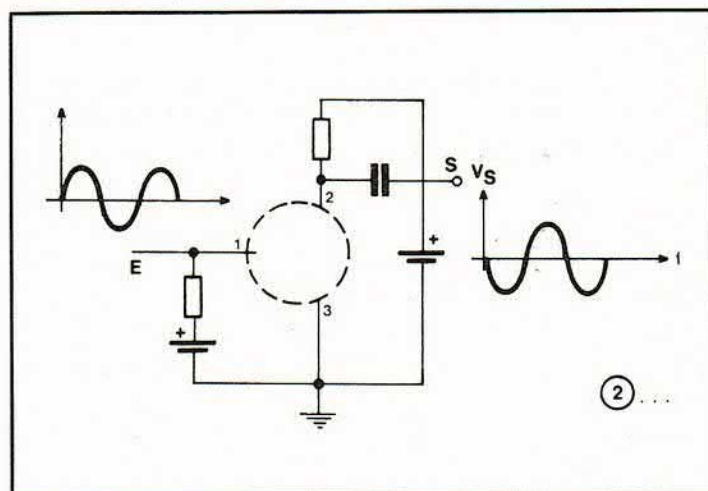
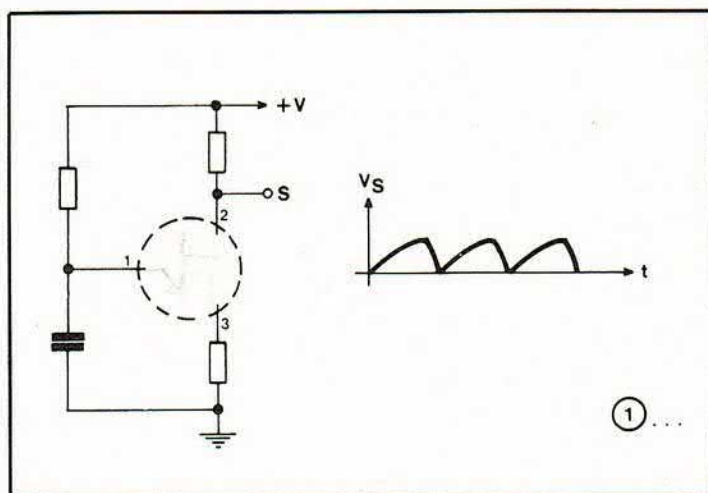
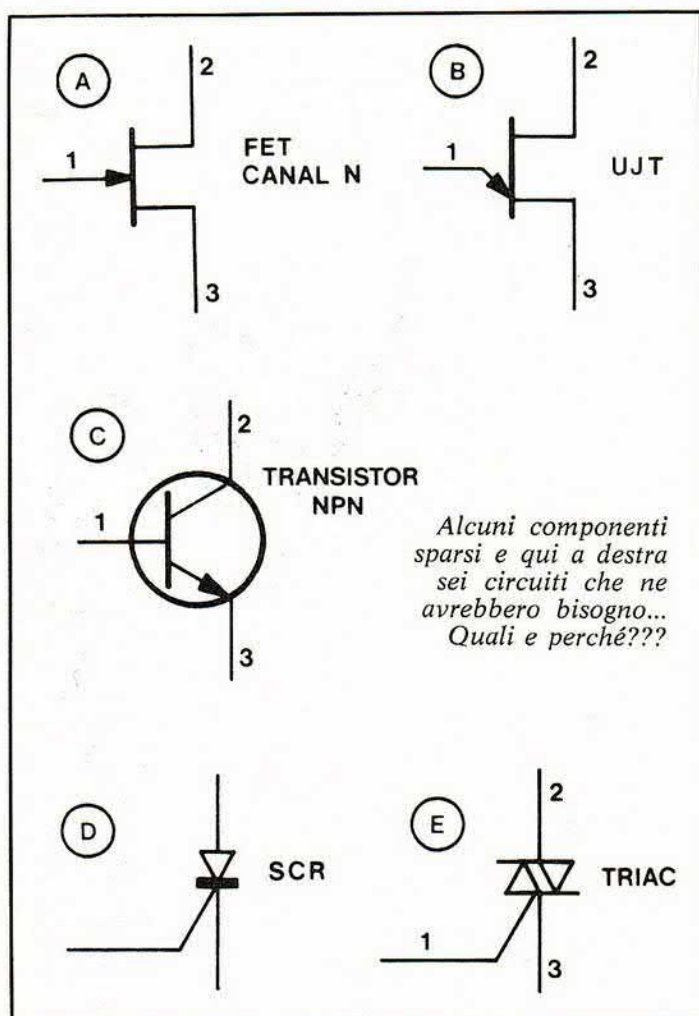
Biologi, biochimici, neurologi ed ingegneri di tutto il mondo sono impegnati in uno straordinario viaggio al limite della fantascienza all'interno della testa dell'uomo. L'esplorazione del cervello, con risultati e implicazioni straordinarie che potranno condizionare il nostro futuro, è un'avventura che data dagli anni

'70 e che deve i maggiori successi ai nuovi mezzi di ricerca, primo fra tutti lo Scanner inventato nel 1971 dagli inglesi Hounsfield e Cormack. Diversamente dalla classica radiografia a raggi X, l'esame di Tomografia assiale computerizzata (TAC) con lo Scanner (che consente di aver immagini di organi interni a bassa densità come il cervello), e l'impiego di tracciati radioattivi, consentono la diagnosi sempre più sofisticata di quantità anche minime di sostanze chimiche ed hanno permesso di tracciare una mappa quasi completa delle aree del cervello e dei sistemi di trasmissione degli stimoli.

Componenti cocKtail

Promossi o no? Speriamo di sì (certo parliamo di voi che avete appena mandato al diavolo la scuola...) come spesso insieme su queste pagine. Per altri, quelli che si dannano proprio in questi giorni con la maturità, finirà presto. I più grandi, invece, forse gli esami li fanno nella vita ogni giorno: nel lavoro e nella vita. Mah, eppure che divertimento segreto spesso nel progetto da realizzare, nel quiz strano da risolvere, nell'idea intelligente da tradurre in pratica. E le soddisfazioni: un ragazzo italiano di 18 anni, Roberto Cingolani, ha vinto uno dei primi premi assoluti nella selezione europea Philips per i giovani e la scienza; la marina Usa ha comprato il progetto, pensate, di un cannone realizzato da un militare italiano, in Svezia fanno una strada di vetro con sotto speciali celle solari per avere illuminazione gratis e sembra che l'idea con tanto di disegni esplicativi sia stata data da un geniale sperimentatore.

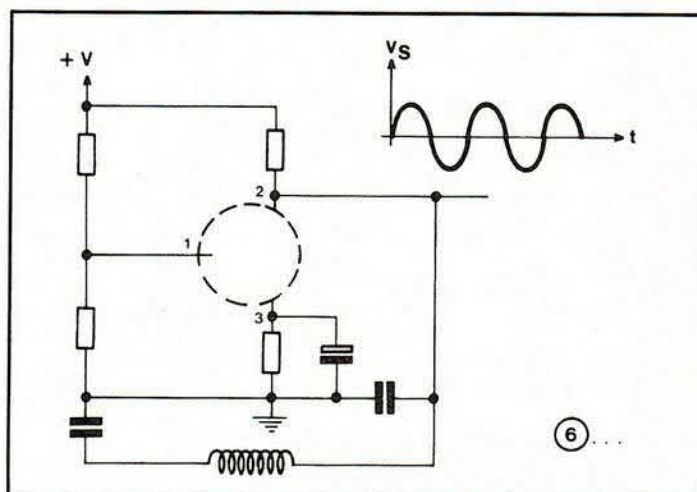
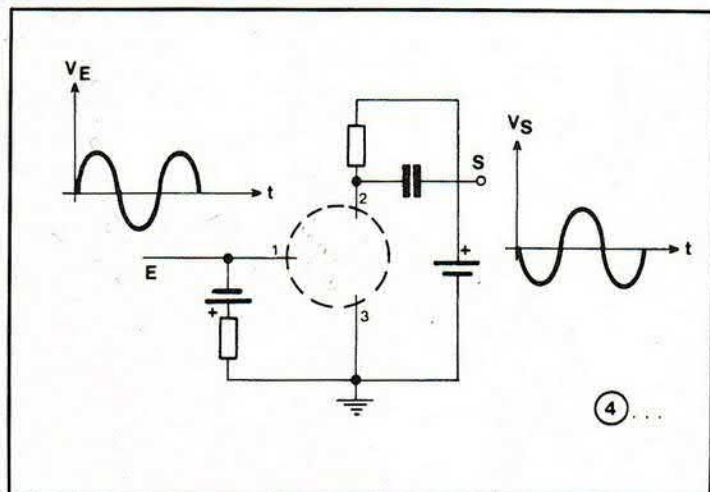
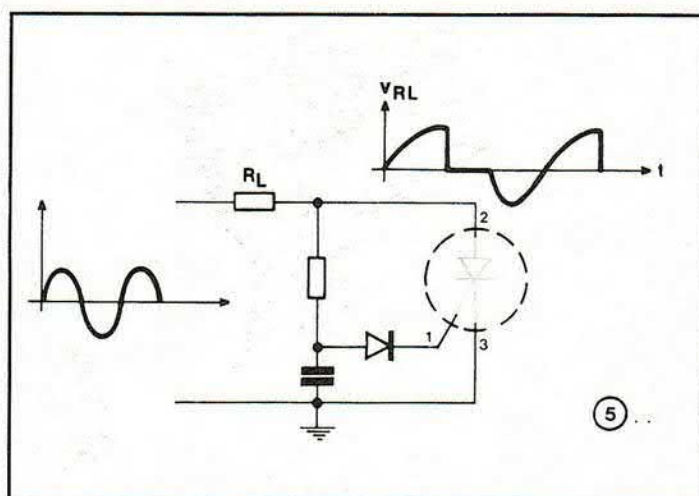
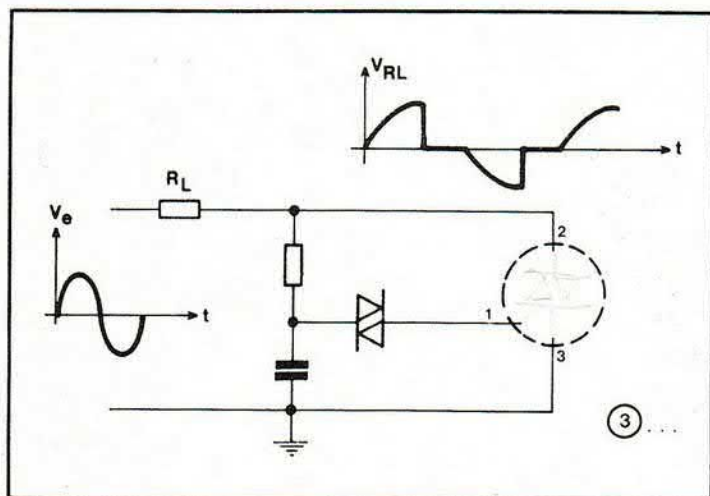
Molti di voi stanno inviando straordinari piccoli progetti per il concorso delle centomila lire (vedi i nomi in altra parte del giornale) e, chi lo sa, magari qualche idea meriterebbe di essere protetta dall'ufficio brevetti.

Strani disegni intanto questo mese per voi; sei circuiti con un bel cerchio che ricorda il sole dei grafici dei bambini. Perchè

Alcuni componenti sparsi e qui a destra sei circuiti che ne avrebbero bisogno... Quali e perché???

di NELLO ROMANI

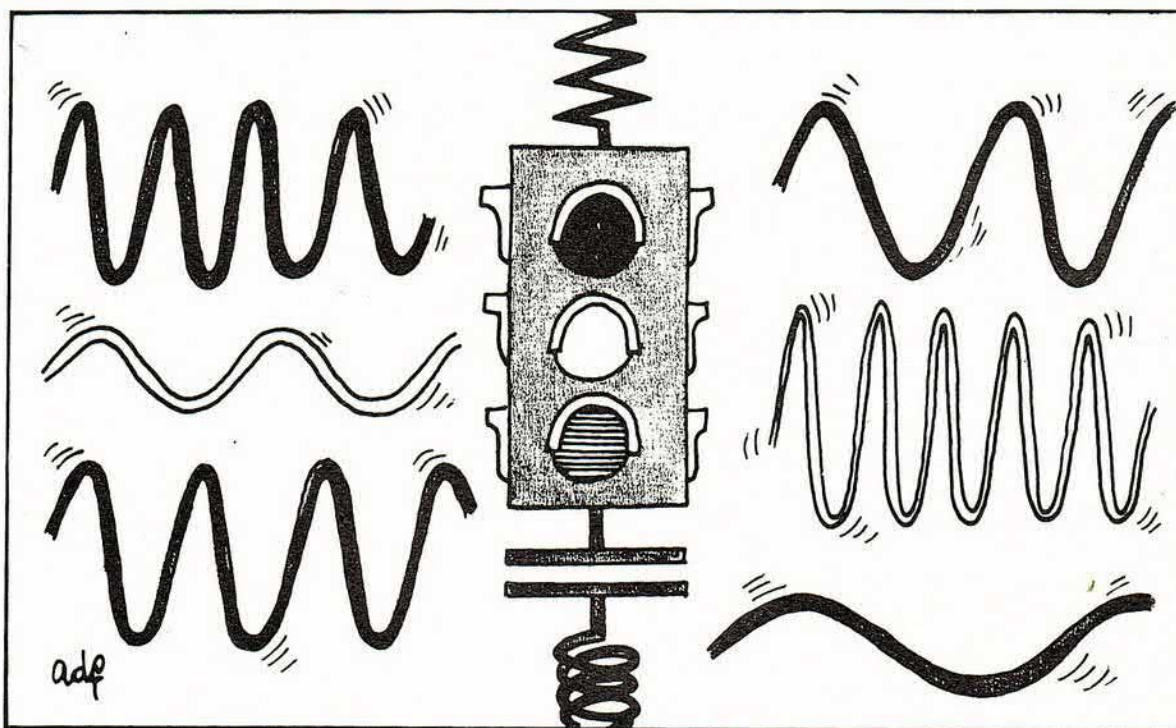
CINQUE COMPONENTI TIPICI PER SEI CIRCUITI CHE HAN VOGLIA DI FUNZIONARE BENE. COME SCEGLIERE E PERCHE'...

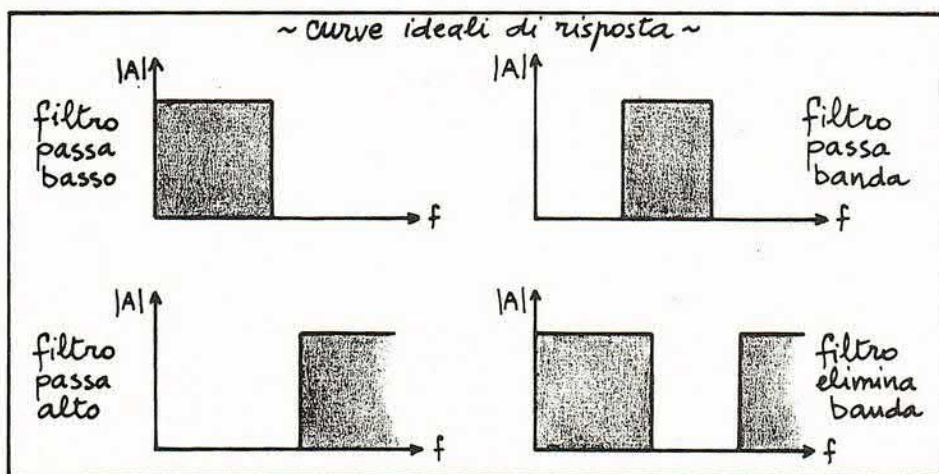
è estate piena e per mari, laghi e monti è ovunque turbinio di vacanza. Forse riusciamo a partire anche noi a fine mese se dura il bel tempo e se il laboratorio, ove già fumano cavi e acidi, resiste alle nuove sollecitazioni di Miss Kohm incoscientemente in bikini. Ehm, dunque, dicevamo di sei circuiti ove, come si vede, manca qualcosa. Nei riguadri, appresso agli schemi, alcune tracce viste all'oscilloscopio: si tratta evidentemente di tensioni variabili prodotte nei circuiti stessi. Quel che si vuol sapere è evidente: dati i cinque componenti (tre transistor di tipo diverso, un diodo controllato e un triac) come piazzarli e perchè. In modo naturalmente che i sei circuiti funzionino correttamente e producano i segnali visti all'oscilloscopio. Facile, difficile? A voi esaminandi ancora a scuola ma per gioco l'ardua sentenza. In bocca al lupo dunque: è vietato fare prove pratiche bruciando inutilmente costosi componenti. Pensare solo in teoria e dare le migliori e più convincenti spiegazioni possibili. Ai cinque più meritevoli, sceglierà Miss Kohm, gratis un pacco di materiale elettronico nuovo. Ci raccomandiamo, nessuna raccomandazione personale e nemmeno risposte raccomandate!

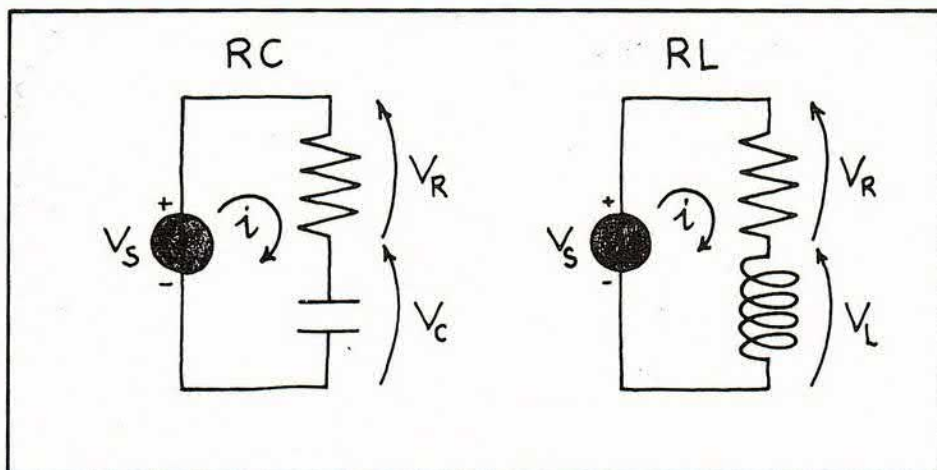
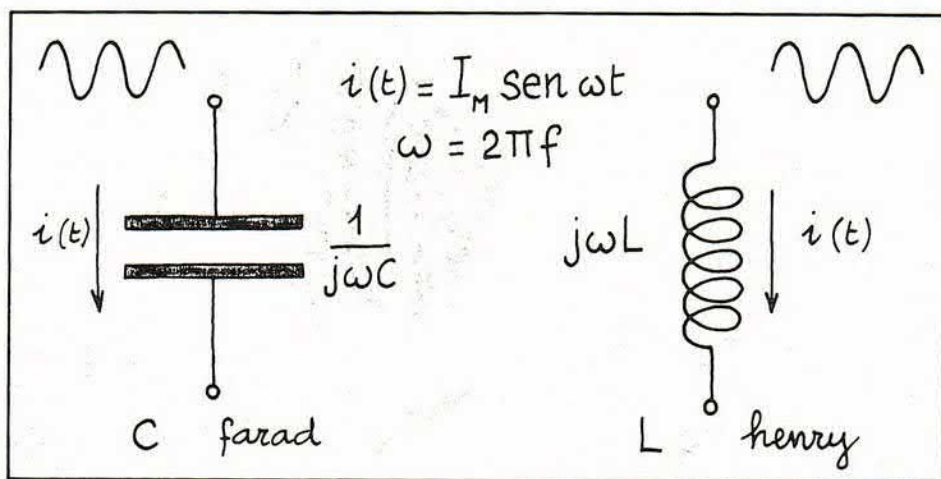
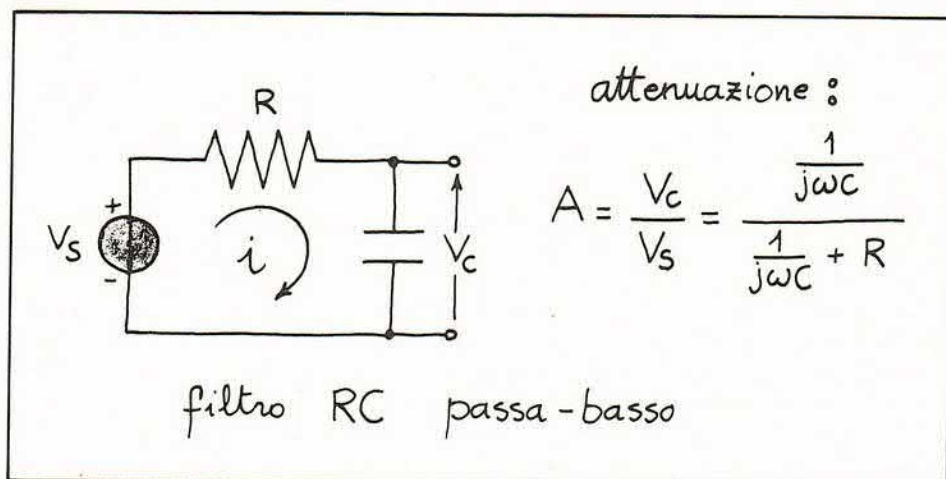
Basterà al solito scrivere in redazione a Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano, possibilmente in tempi brevi.

Filtrare i segnali

In generale si definisce filtro una rete che si lascia attraversare da segnali elettrici in un certo intervallo di frequenze chiamato « banda passante », bloccando invece i segnali di frequenza diversa. Il filtro è za infinita; filtri passa-banda, la cui banda passante risulta compresa tra due frequenze di taglio; filtri elimina-banda, la cui banda passante si estende ovunque tranne che in uno specifico intervallo compreso tra due frequenze di taglio. Le curve di risposta idealizzate per ciascun tipo di filtro sono state riportate in figura: si osservi come, idealmente, alle frequenze di taglio la risposta si porti bruscamente a zero. Ma . . . le reti?

CENNI TEORICI E CONSIDERAZIONI PRATICHE PER LO STUDIO E LA COSTRUZIONE DEI FILTRI ATTIVI E PASSIVI.

di ALDO DEL FAVERO

dunque un dispositivo selettivo in frequenza, nel senso che trasferisce dall'ingresso all'uscita soltanto segnali di determinata frequenza. A seconda del tipo di risposta i filtri si possono suddividere in quattro gruppi: filtri passa-basso, la cui banda si estende da frequenza zero fino ad una certa frequenza caratteristica chiamata frequenza di taglio; filtri passa-alto, la cui banda si estende da una certa frequenza di taglio fino a frequen-

Per realizzare simili reti bisogna naturalmente poter disporre di componenti il cui comportamento elettrico sia funzione della frequenza della corrente da cui sono percorsi. Com'è noto i condensatori e le induttanze offrono una maggiore o minore « opposizione » (chiamata in termine tecnico reattanza) alla corrente a seconda della frequenza di questa: in regime sinusoidale il calore della reattanza capacitiva è $1/j\omega C$, mentre quello della

A lato, curve di risposta ideali di quattro tipici filtri. Sotto, rappresentazione dei fenomeni elettrici che avvengono nei condensatori e nelle induttanze. In basso, esempio di reti RC ed RL; in regime sinusoidale queste reti si comportano da filtri passa-basso o passa-alto a seconda di dove si preleva l'uscita.

reattanza induttiva è $j\omega L$. La lettera j indica l'unità immaginaria e specifica che le reattanze sono dei numeri complessi, caratterizzate cioè da un modulo e da un angolo: il modulo influisce sull'ampiezza del segnale mentre l'angolo influisce sulla fase; ω è la pulsazione della corrente ed è legata alla frequenza f dalla formula $\omega = 2 \pi f$; C e L sono rispettivamente i valori di capacità e di induttanza misurati in farad F e in henry H. Le espressioni delle reattanze fanno capire l'opposto comportamento dei due componenti: il condensatore, infatti, ha una reattanza che diminuisce al crescere della frequenza (proporzionalità inversa) mentre l'induttanza ha una reattanza che aumenta al crescere della frequenza (proporzionalità diretta). Come casi limite si ha che in regime continuo il condensatore è un circuito aperto mentre l'induttanza è un cortocircuito, ed in regime sinusoidale ad altissima frequenza il condensatore è un corto-circuito mentre l'induttanza è un circuito aperto. Supponiamo ora di porre un condensatore in serie ad una resistenza, oppure un'induttanza in serie ad una resistenza: colleghiamo poi ai capi della serie un generatore di tensione alternata V_s e, modificando la frequenza della tensione, cerchiamo di scoprire cosa accade. A titolo di esempio discutiamo il caso della rete RC con uscita prelevata sul condensatore e, prima ancora di eseguire la trattazione matematica, facciamo qualche considerazione sul comportamento della rete. Si può facilmente comprendere che alle alte frequenze la tensione sul condensatore sarà minima per via che il componente è, a queste condizioni, quasi un corto-circuito e la maggior parte di V_s cadrà dunque sulla resistenza; viceversa, alle basse frequenze si avrà il massimo trasferimento di tensione dal generatore al condensatore a causa dell'alta reattanza di quest'ultimo. Prelevando il segnale ai capi della capacità otteniamo allora una rete che attenua poco o niente i segnali in bassa frequenza e che li attenua invece moltissimo in alta frequenza: perciò chiameremo questa rete « filtro passa-basso » perché il suo comportamento è tale da lasciare passare le basse frequenze e da bloccare le alte. Vediamo ora come si esegue uno studio più preciso calcolando il rapporto V_c/V_s, ovvero l'atte-

A destra, filtro RC passa-basso: l'attenuazione si calcola con la regola del partitore di tensione. Al centro, diagramma di Bode per indicare la risposta approssimata del filtro. La risposta di un filtro può calare, dopo la frequenza di taglio, con diverse pendenze: ovviamente un filtro da 12 dB/ottava interviene in maniera più decisa sul segnale.

nuazione del filtro: $A = V_c/V_s = (1/j\omega C)/(R + 1/j\omega C) = 1/(j\omega RC + 1)$. Determiniamo il modulo di questo rapporto ricordando che il modulo di un numero complesso $a + ib$ è $\sqrt{a^2+b^2}$: $|A| = 1/\sqrt{\omega^2 C^2 R^2+1} = 1/\sqrt{(\omega/\omega_T)^2+1}$, dove si è posto $1/RC = \omega_T$ = pulsazione di taglio. E' conveniente porre tale espressione in forma logaritmica e misurarla in decibel: $|A|_{dB} = 20 \log_{10} |A|$.

Calcoliamo l'andamento approssimato in funzione del rapporto ω/ω_T: se $\omega/\omega_T \ll 1$, allora $|A|$ è circa 1 e dunque $|A|_{dB} = 0$; se $\omega/\omega_T = 1$, allora $|A| = 1/\sqrt{2}$ e dunque $|A|_{dB} = -3$ dB; se infine $\omega/\omega_T \gg 1$, allora $|A| = 1/(\omega/\omega_T)$ e dunque $|A|_{dB} = -20 \log_{10} (\omega/\omega_T)$. I risultati ci dicono che, per frequenze molto inferiori al valore di taglio, il filtro non attenuta il segnale; alla frequenza di taglio l'attenuazione è di — 3 dB; per frequenze molto maggiori del valore di taglio il filtro attenua di — 20 dB ad ogni decade. Infatti se $\omega = 10\ \omega_T$ l'attenuazione è — 20 dB; se $\omega = 100\ \omega_T$ l'attenuazione è — 40 dB; se $\omega = 1000\ \omega_T$ l'attenuazione è — 60 dB e così via. In luogo della curva reale di risposta spesso si preferisce tracciare una retta coincidente con l'asse delle ω fino al valore di taglio, e una retta con pendenza — 20 dB/decade dopo tale valore: l'errore massimo che si ha con questo tipo di rappresentazione è di 3 dB in corrispondenza della frequenza di taglio.

Il diagramma, che rappresentiamo in figura, viene chiamato « diagramma di Bode » del modulo della funzione di trasferimento. Esiste anche un diagramma di Bode della fase che però qui tralasceremo.

Molto spesso l'attenuazione di un filtro si trova espressa in dB/ottava anziché in dB/decade. In termini musicali l'ottava indica un intervallo in cui la nota di arrivo ha frequenza doppia rispetto a quella di partenza: dopo un'ottava, dunque, la frequenza risulta moltiplicata per due così come, dopo una decade, risulta moltiplicata per dieci. Ma un'attenuazione di 20 dB/decade a quanti dB/ottava corrisponde? Ritornando al nostro filtro, si era ottenuta un'attenuazione, dopo la frequenza di taglio, pari a $-20 \log_{10} (\omega/\omega_T)$: dunque se $\omega = 2\ \omega_T$ l'attenuazione è di — 6 dB; se $\omega = 4\ \omega_T$ l'attenuazione è di — 12 dB e così via. In conclusione l'attenuazione è di

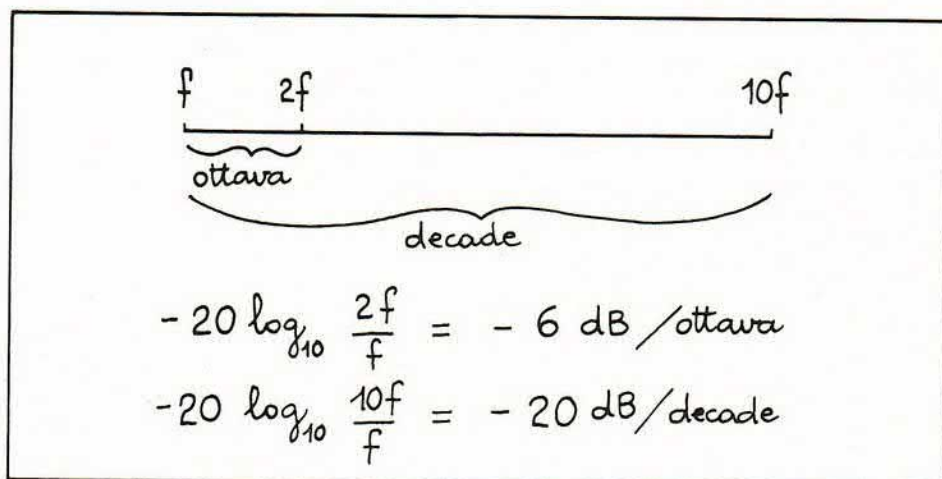
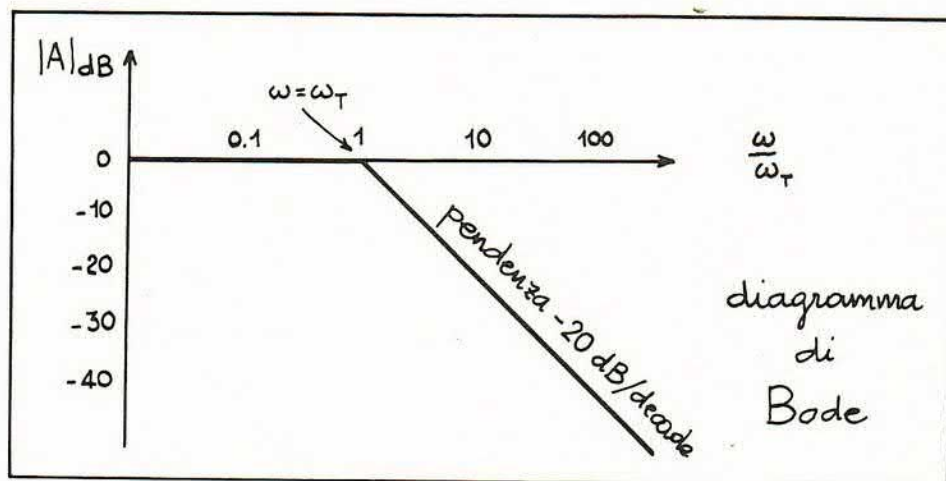
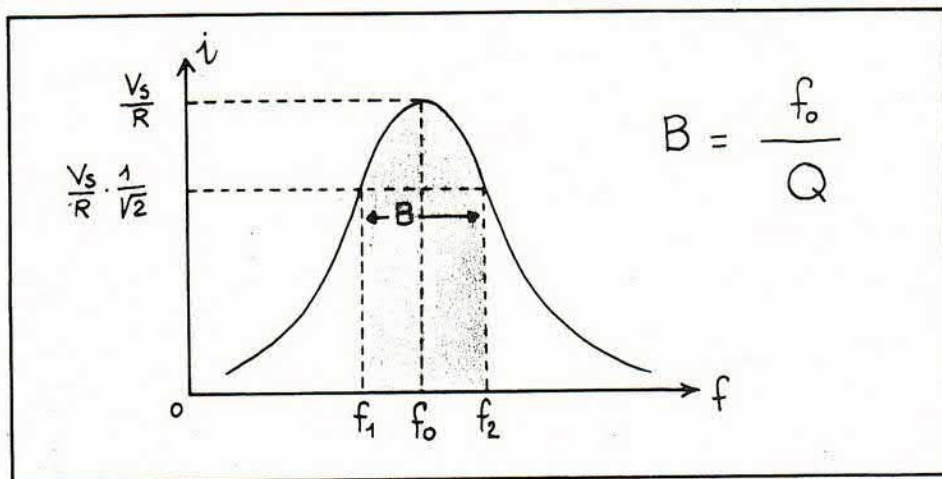
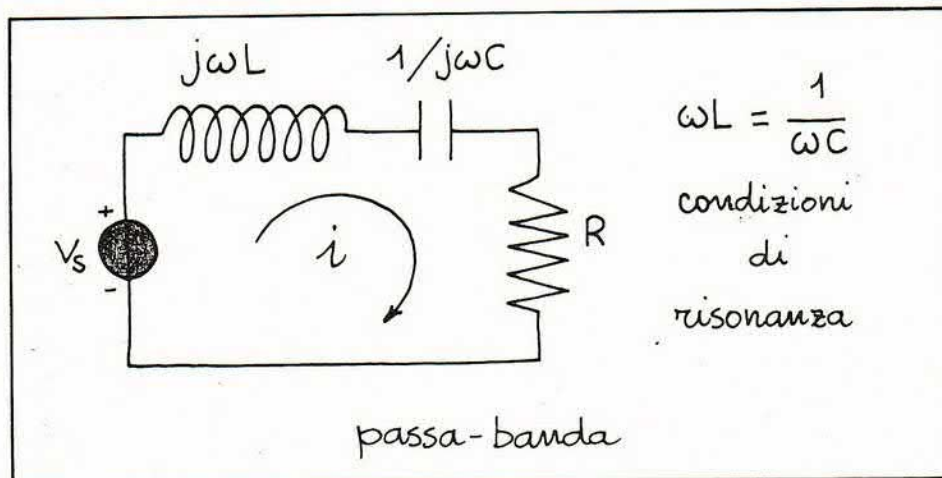
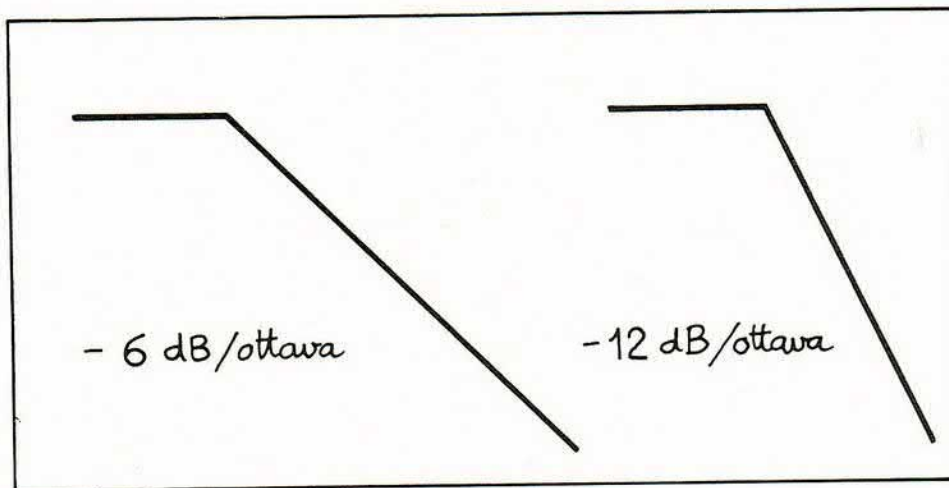
f 2f 10f

ottava

decade

$$-20 \log_{10} \frac{2f}{f} = -6 \text{ dB/ottava}$$

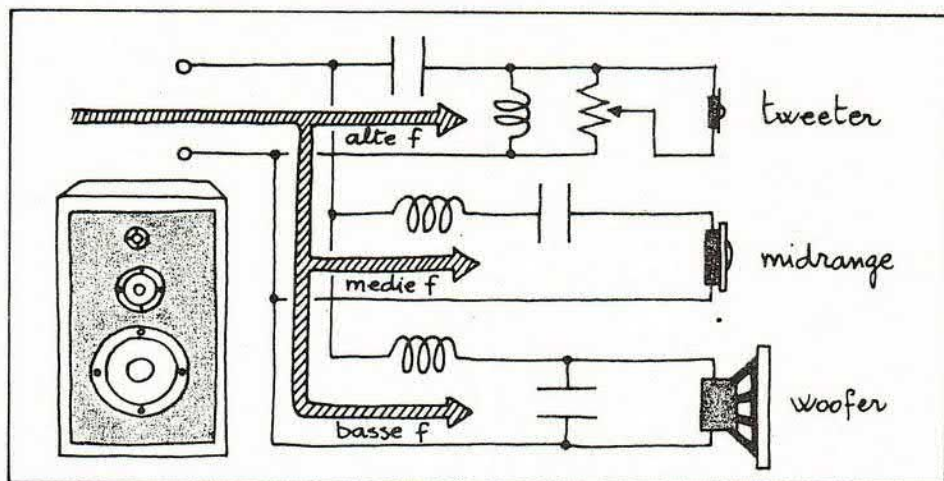
$$-20 \log_{10} \frac{10f}{f} = -20 \text{ dB/decade}$$

Quando in un filtro passa-banda vi sono le condizioni di risonanza, i moduli delle reattanze capacitiva ed induttiva sono uguali. In basso, esempio di risposta di un filtro passa-banda. Dal diagramma è evidente il punto di massima in corrispondenza della frequenza centrale.

— 6 dB/ottava ed è perciò del tutto equivalente dire che il filtro interviene con un'attenuazione di 20 dB/decade oppure di 6 dB/ottava.

Giungeremmo a risultati analoghi eseguendo la trattazione del filtro passa-alto: in questo caso però il filtro attenua le basse frequenze di 20 dB/decade (o di 6 dB/ottava).

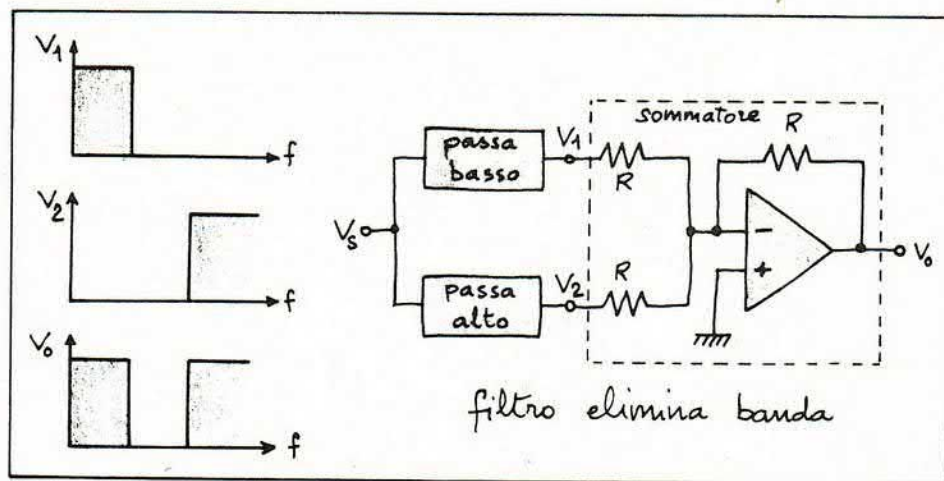
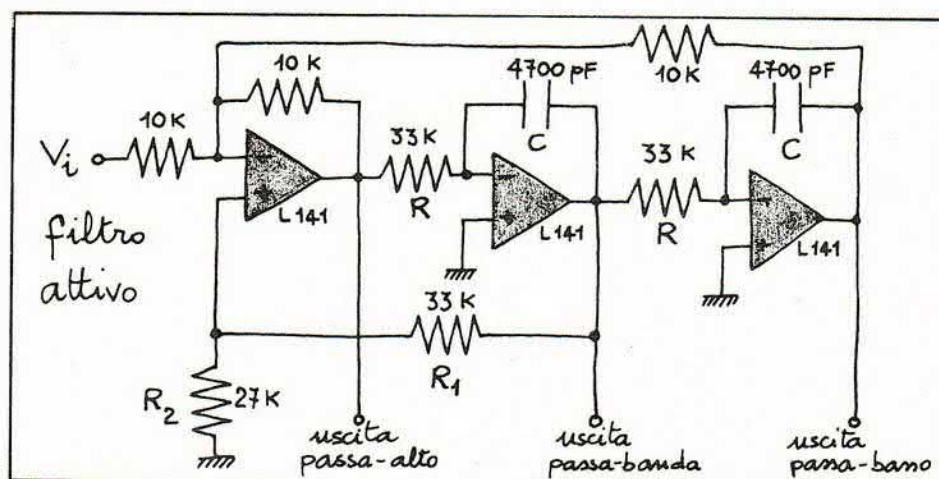
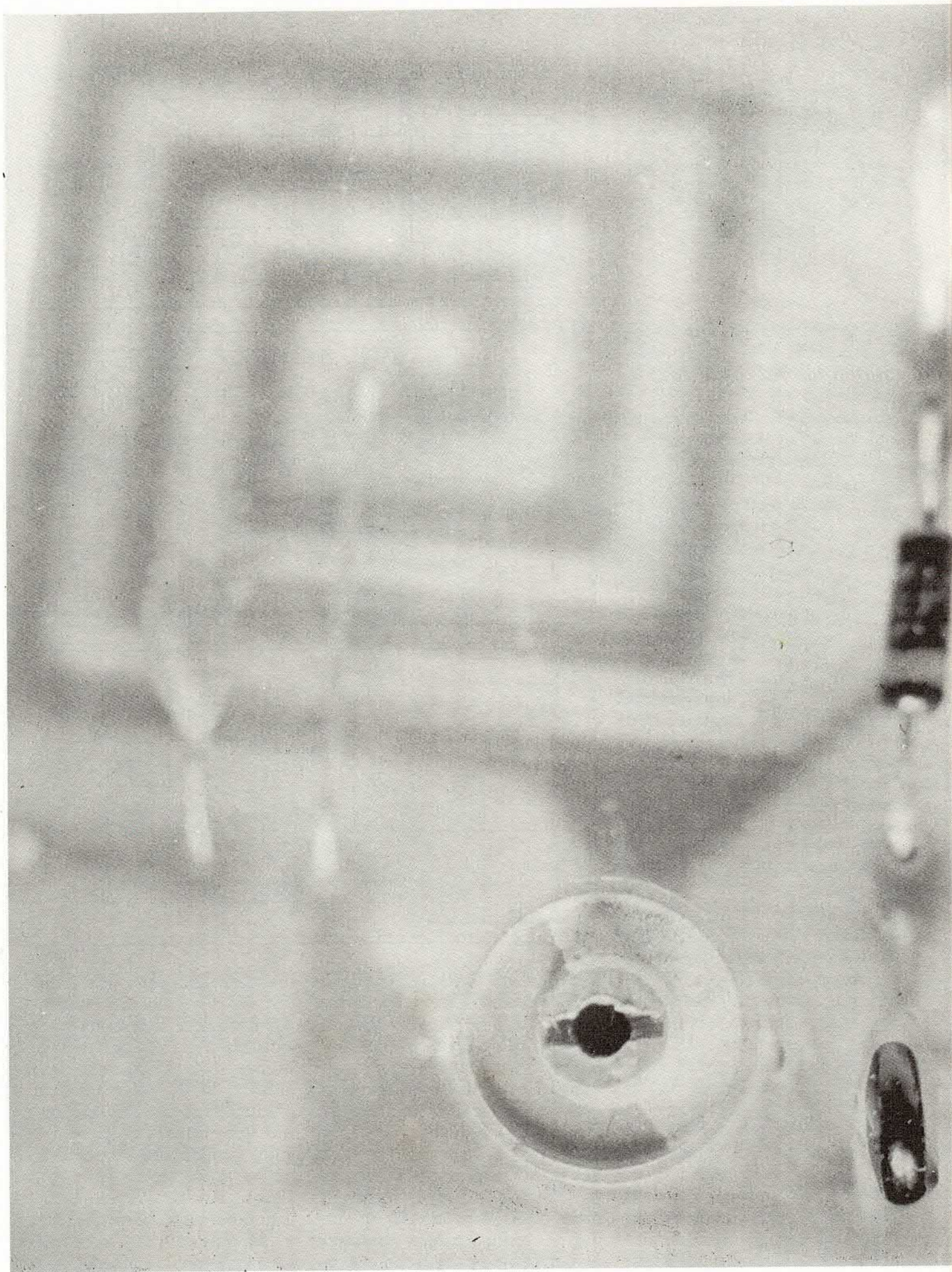
I filtri visti hanno tutti una sola costante di tempo in quanto contengono un solo elemento reattivo e vengono anche chiamati filtri del 1° ordine: essi sono caratterizzati da un'attenuazione di 20 dB per decade (6 dB/ottava). Per ottenere un'attenuazione più ripida dopo la frequenza di taglio ed avvicinarsi maggiormente alla risposta ideale, si ricorre a filtri del 2° ordine contenenti due elementi reattivi. Si possono realizzare così attenuazioni di 40 dB/decade, ovvero di 12 dB/ottava.

Passiamo ad esaminare ora un tipo di filtro passa-banda: come s'è già detto la sua caratteristica è quella di lasciarsi attraversare da un certo intervallo di frequenze, eliminando il più possibile le frequenze esterne. Consideriamo la serie formata da un'induttanza, un condensatore e una resistenza con un generatore di tensione alternata collegato ai capi di questa serie. Al solito, contenendo la rete degli elementi reattivi, la corrente i che circola nella maglia è funzione della frequenza e possiamo ricavare: $i = V_s/(R + j\omega L + 1/j\omega C) = V_s/[R + j(\omega L - 1/\omega C)]$. Come si può osservare esiste un valore di ω per cui $\omega L = 1/\omega C$ ed è $\omega_o = 1/\sqrt{LC}$: in tali condizioni (dette condizioni di risonanza) la corrente è massima ed è come se il carico visto dal generatore fosse puramente resistivo, per cui $i = V_s/R$. Calcoliamo in tali condizioni i valori di tensione ai capi sia dell'induttanza che della capacità: $|V_c| = V_s/R\,\omega_o C$; $|V_L| = V_s\,\omega_o L/R$. Si definisce fattore di qualità (o di merito) il seguente rapporto: $Q = |V_L|/|V_R| = |V_C|/|V_R| = (1/R) \cdot \sqrt{L/C}$. Quando si esce dalle condizioni di risonanza, ossia per $\omega \neq \omega_o$ il valore della corrente comincia a diminuire: si chiamano frequenze di taglio le due frequenze f_1 e f_2 ($f_1 < f_o < f_2$) a cui la corrente si riduce del fattore $1/\sqrt{2}$ rispetto al valore assunto alla frequenza centrale f_o; si chiama banda B l'intervallo $f_2 - f_1$. In conclusione, esiste una frequenza f_o a cui la cor-

A destra, filtro cross-over per riproduzioni BF. Al centro, filtro attivo universale con amplificatori operazionali: si dispone contemporaneamente di un passa-basso, di un passa-alto e di un passa-banda. Sommando un passa-basso ed un passa-alto si ottiene un filtro elimina banda.

rente è massima ed una banda di frequenze al di fuori della quale si ha una certa attenuazione.

Esiste inoltre una relazione tra la banda B, la frequenza centrale f_o e il fattore di qualità Q, ed è: $B = f_o/Q$.

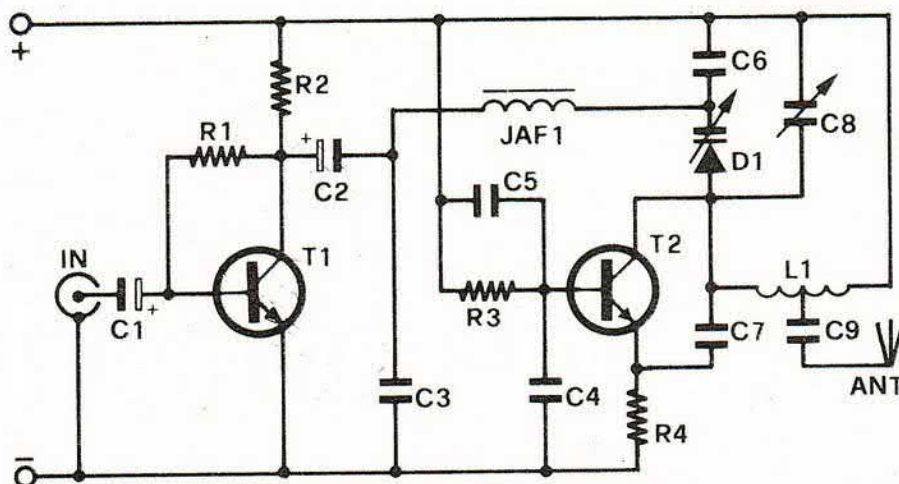
A titolo di esempio applicativo riportiamo in figura lo schema di un crossover composto da filtri passa-alto, passa-basso e passa-banda: com'è noto, il crossover è l'importante dispositivo contenuto nelle casse acustiche ad alta fedeltà il cui compito è quello di separare le frequenze provenienti dall'amplificatore convogliando le basse al woofer, le medie al mid-range e le alte al tweeter; in tal modo ciascun altoparlante riceve soltanto le frequenze per cui è stato appositamente costruito, consentendo una superiore linearità e dunque una maggiore fedeltà di riproduzione sonora.

Concludiamo questa breve galoppata tra i filtri dando qualche cenno su quelli attivi. Essi sono in pratica realizzati con opportune reti, contenenti resistenze e capacità, collegate ad un amplificatore operazionale. Uno dei vantaggi ottenibili, rispetto al caso dei filtri passivi, è che non vi è perdita di potenza da parte dei segnali che devono passare: ciò grazie al fatto che l'operazionale è un dispositivo dotato di guadagno. Si ha inoltre un ottimo isolamento, ovvero trascurabili effetti di carico, dovuto all'alta impedenza d'ingresso e alla bassa impedenza d'uscita dell'operazionale. Vediamo uno schema con cui è possibile ottenere contemporaneamente un'uscita passa-alto, una passa-basso e una passa-banda: si tratta di collegare tre operazionali come indicato in figura. La frequenza di taglio vale $f_T = 1/2\ \pi\ RC$ e tale valore è lo stesso della frequenza centrale f_o. Per le uscite passa-basso e passa-alto il guadagno nella banda passante è unitario; per l'uscita passa-banda il guadagno alla frequenza centrale coincide invece con Q, il quale è determinato esclusivamente dal valore delle resistenze R_1 e R_2 secondo la formula $Q = (R_1 + R_2)/3\ R_2$. Un sistema infine per ottenere un cosiddetto filtro « notch », o elimina-banda, consiste nel sommare le uscite passa-alto e passa-basso, purchè la frequenza di taglio del passa-basso sia inferiore a quella del passa-alto: compie la somma un operazionale.

FM, il mio primo TX

Generalmente chi si occupa di elettronica a livello hobbystico inizia quasi sempre realizzando apparecchiature di bassa frequenza o di tipo logico che, a meno di errori nello schema, presentano un funzionamento sicuro quale che sia il tipo di cablaggio. Ciò è perché le frequenze in gioco sono molto basse e quindi non esistono praticamente problemi dovuti a capacità disperse, autoscillazioni ecc.

Per quanto riguarda le apparecchiature di alta frequenza, trasmettitori, ricevitori ecc.) è invece necessario che la progettazione dello stampato e l'esecuzione del cablaggio vengano effettuate seguendo scrupolosamente regole ben precise, pena il mancato funzionamento dell'apparecchio. Questa esigenza si fa più impellente man mano che le frequenze in gioco aumentano. Pertanto è consigliabile avvicinarsi a questo particolare campo per gradi, iniziando a poco a poco ». Ovviamente queste prime realizzazioni non debbono essere fini a se stesse, se non altro per non ripiombare nel clima scolastico, proprio adesso che siamo in luglio! Realizzando l'apparecchio qui descritto, un microtrasmettitore FM, apprenderete tante piccole cognizioni che vi verranno utili quando affronterete la costruzione di apparecchiature più complesse, e contemporaneamente disporrete di un dispositivo utile e simpatico che potrete utilizzare per combinare qualche scherzo (noi abbiamo fatto venire un colpo al nostro direttore inserendoci sulla sua radio FM e imbastendo un falso notiziario nel quale si annunciava che un incendio aveva completamente distrutto il gara-

NESSUNA BOBINA E DUE SOLI TRANSISTOR: ECCO LA SOLUZIONE PER UN ECONOMICO E SICURO ESPERIMENTO RADIO.

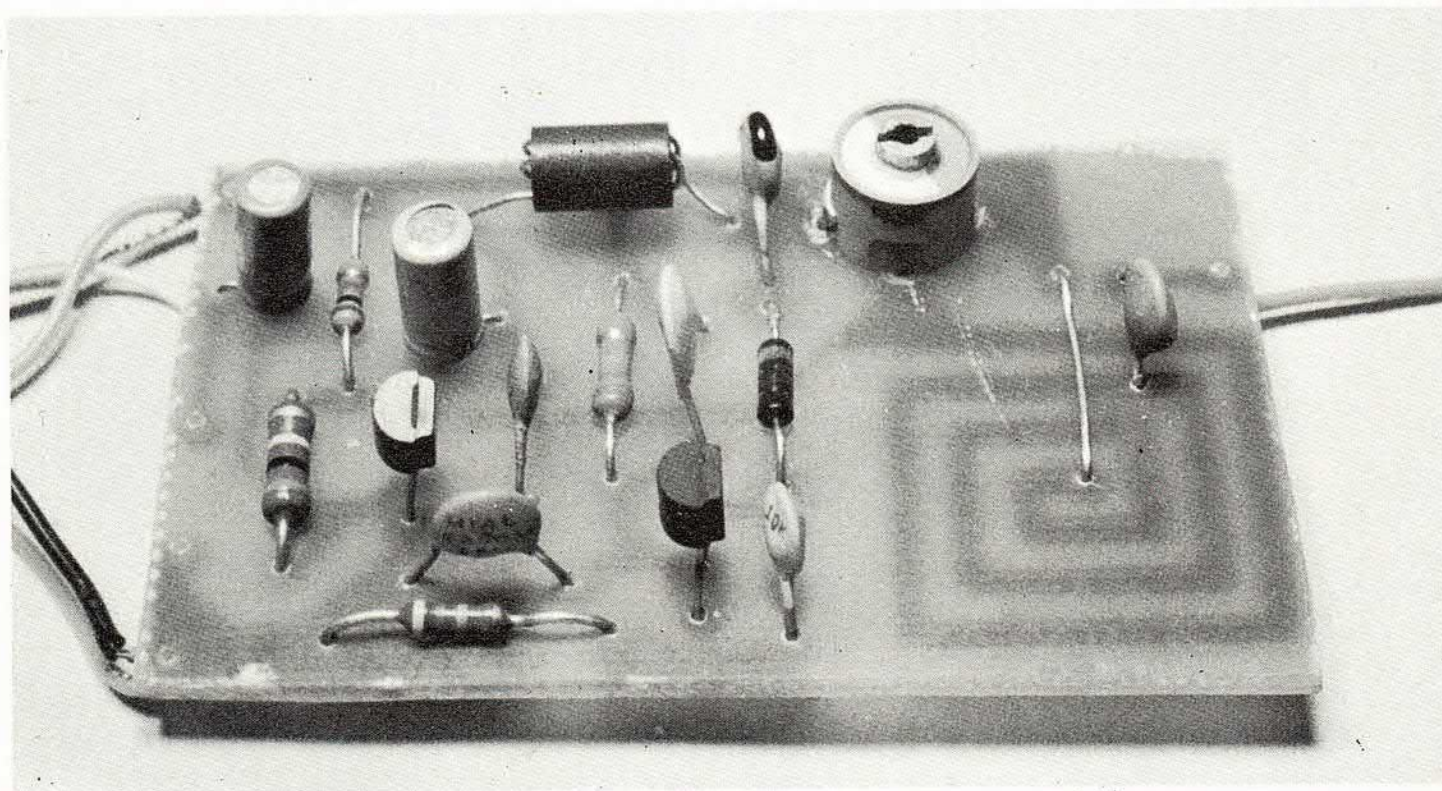
di ARSENIO SPADONI

Schema del trasmettitore FM: la bobina L1, punto solitamente critico dei tx, è costituita direttamente dalle piste ramate della basetta. C8 consente di cambiare la sintonia.

ge nel quale era posteggiata la sua nuova automobile), oppure per impieghi più utili come, ad esempio, collegare via radio due appartamenti vicini, oppure per controllare la stanza di un bambino, ed altro.

Il microtrasmettitore FM di cui vi proponiamo la costruzione è molto semplice e di sicuro funzionamento; tra le sue caratteristiche più significative, l'impiego di una bobina di alta frequenza già stampata sulla basetta. Il raggio d'azione del dispositivo è compreso tra 50 e 300 metri.

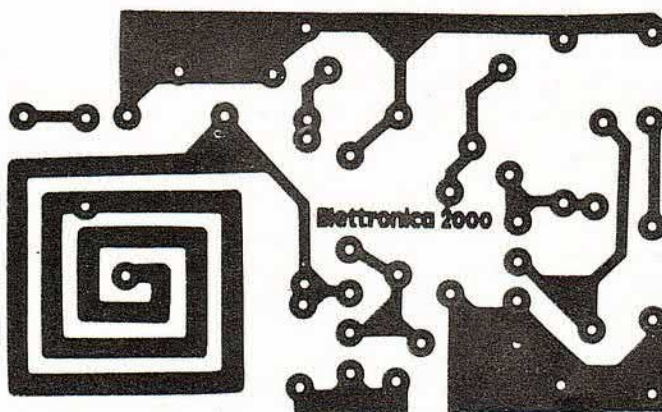
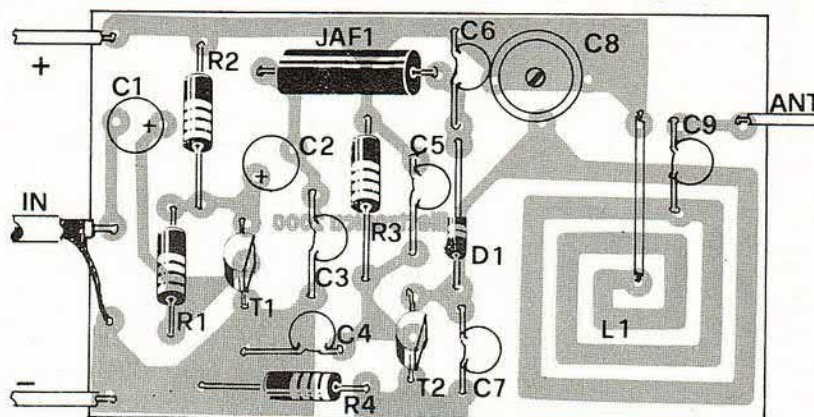
PRINCIPIO DI FUZIONAMENTO

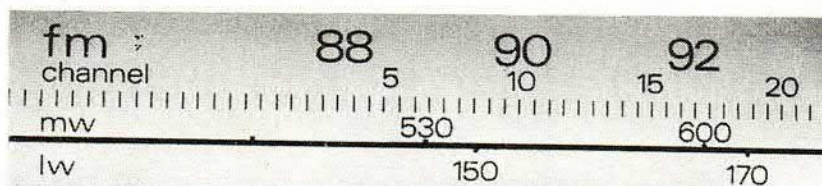
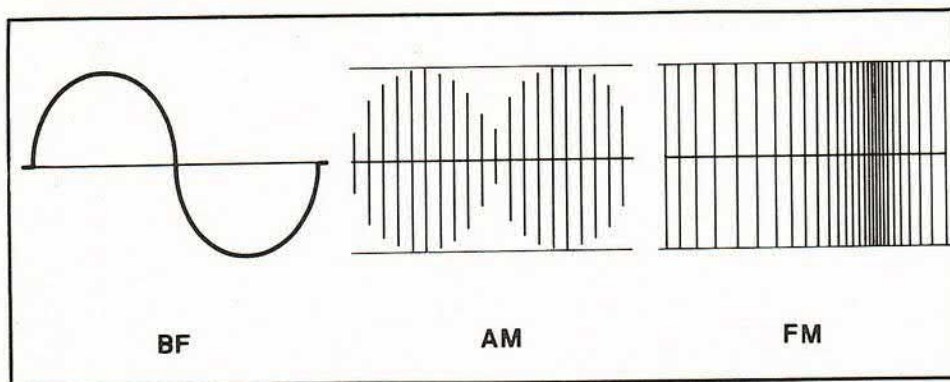
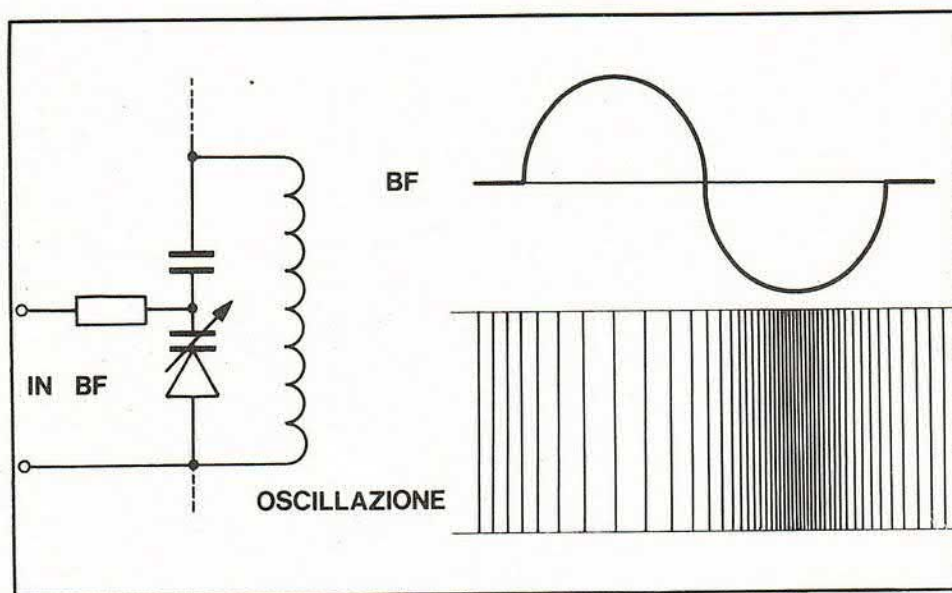
Questo piccolissimo dispositivo è, dal punto di vista del funzionamento, del tutto simile ad un trasmettitore professionale di notevole potenza. Come questo ultimo infatti, il nostro apparecchio dispone di una sezione di bassa frequenza che amplifica il segnale proveniente da un microfono, o da un'altra sorgente sonora, e di un oscillatore ad altissima frequenza modulato in frequenza dal segnale BF. La differenza sta, ovviamente, nella potenza di uscita, nella stabilità di frequenza, nella banda passante e nella qualità di modulazione che, in un trasmettitore di tipo professionale, presentano prestazioni talmente elevate da richiedere circuiti molto complessi. Nel nostro caso il primo transistor ha il compito di amplificare il debole segnale proveniente dal microfono; il segnale di BF amplificato viene applicato ai capi del diodo varicap che fa parte del circuito oscillante pilotato da T2. La variazione di ampiezza del segnale di bas-

sa frequenza provoca una variazione della capacità del diodo e quindi una variazione della frequenza di oscillazione. Il segnale radio emesso risulta pertanto modulato in frequenza e adatto quindi per essere ricevuto con un apparecchio FM. Ma vediamo più dettagliatamente il funzionamento di questo microtrasmettitore.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il segnale di bassa frequenza viene applicato tra l'armatura negativa di C1 e massa.

L'ampiezza minima del segnale applicabile d'ingresso è dell'ordine di 1-2 mV, quella massima di circa 50 mV. Se il segnale da applicare all'ingresso presentasse un livello superiore a quest'ultimo valore, per evitare eccessive sovramodulazioni sarà necessario prevedere l'impiego di un trimmer da 1-10 Kohm mediante il quale ridurre l'ampiezza del segnale applicato all'ingresso. Il terminale centrale (cursore) dovrà essere collegato al condensatore C1; dei due laterali uno dovrà essere collegato a massa e l'altro alla sorgente sonora. Come si vede nelle illustrazioni, per il collaudo del prototipo abbiamo utilizzato un piccolo microfono magnetico preamplificato che presenta una buona sensibilità ed una discreta risposta in frequenza. Il condensatore elettrolitico C1 ha il compito di disaccoppiare lo stadio d'ingresso dalla sorgente sonora, in altre parole C1 evita che la resistenza interna del microfono modifichi il punto di lavoro del primo transistor, determinato dal valore della resistenza di base R1 e della resistenza di collettore R2. Queste due resistenze hanno il compito di far sì che lo stadio che fa capo a T1 presenti il massimo guadagno con la minor distorsione, compatibilmente con le caratteristiche del transistor e con la configurazione circuitale utilizzata. Nel nostro caso il transistor, un comunissi-

il montaggio

COMPONENTI

R1 = 100 Kohm
R2 = 22 Kohm
R3 = 22 Kohm
R4 = 470 ohm
C1 = 10 μF 16 Vl
C2 = 10 μF 16 Vl
C3 = 2,2 KpF
C4 = 2,2 KpF
C5 = 4,7 KpF
C6 = 3,3 KpF
C7 = 10 pF
C8 = 3/15 pF
C9 = 3,3 pF
JF1 = VK 200
D1 = BA 102
T1 = BC 317 B
T2 = BC 317 B
A1 = 9 V

Nelle trasmissioni FM l'ampiezza del segnale radio rimane costante ma il segnale audio provoca una leggera variazione nella frequenza. Il sistema più semplice per una modulazione in frequenza consiste nello utilizzare un diodo varicap nel circuito risonante.

mo BC 317B, viene fatto lavorare nella classica configurazione circuitale ad emettitore comune, la quale garantisce il massimo guadagno in tensione: lo stadio presenta infatti un guadagno in tensione di circa 20 volte, il che significa che se all'ingresso viene applicato un segnale dell'ampiezza di 5 mV, all'uscita lo stesso segnale presenta un'ampiezza di ben 100 mV. Il segnale amplificato è presente sul collettore di T1 da dove, tramite C2 e JAF1, viene inviato al circuito oscillante. Il condensatore C3 e l'impedenza AF1 hanno il compito di evitare che il segnale a radiofrequenza giunga allo stadio preamplificatore. In altre parole JAF1 e C3 consentono al segnale di bassa frequenza di giungere allo stadio di AF, mentre impediscono al segnale di alta frequenza di giungere allo stadio di BF. Analizziamo ora il funzionamento dello stadio che fa capo al transistor T2. La disposizione circuitale è quella di un Colpitts modificato con il condensatore di reazione C7 collegato tra il collettore e l'emettitore del transistor. La polarizzazione di T2 è garantita dalla resistenza di base R3 e da quella di emettitore R4. Anche T2 è un comunissimo BC 31 7B. Questo fatto potrà stupire più di un lettore, infatti il BC 31 7B è un transistor che manuali e data book definiscono « per impieghi in bassa frequenza ». Nonostante ciò le caratteristiche del dispositivo, così come quelle della maggior parte dei transistor di bassa frequenza di recente produzione, sono tali da consentirne l'impiego anche in circuiti di alta frequenza. Il circuito accordato è composto dalla bobina L1, dal compensatore C8, dal condensatore C6 e dal diodo varicap D1. Essendo la bobina fissa e quindi non regolabile, per variare la frequenza di emissione occorre agire sul compensatore C8 mediante il quale è possibile variare la frequenza di oscillazione tra 80 e 110 MHz circa. In parallelo a L1 e C8 è presente il diodo varicap D1 il quale, in assenza di segnale di bassa frequenza, presenta una capacità ben precisa che varia leggermente, in più o in meno, in presenza del segnale di bassa frequenza. Ciò provoca una variazione della frequenza di risonanza del circuito accordato e quindi anche una variazione del segnale radio emesso. Tale variazione, in ultima analisi, dipende proprio dal segnale di bassa frequenza. Il segnale radio viene irradiato da un'antenna collegata alla bobina L1 mediante il condensatore C9. Con un alimentazione di 9 volt la potenza d'uscita di questo apparecchio raggiunge i 10 mW, potenza con la quale in condizioni ottimali si può coprire una distanza di 200-300 metri.

Per realizzare questo dispositivo è consigliabile fare uso di una basetta stampata in vetronite simile a quella utilizzata per montare il nostro prototipo.

Il piano di cablaggio con la pasetta stampata vista in trasparenz riportano nelle illustrazioni consente di montare il tutto senza timore di commettere errori, mentre il disegno del circuito stampato viso dal lato rame cnsente di realizzare facilmente una vasetta del tutto simile alla nostra. Consigliamo di realizzare prima di ogni altra cosa il ponticello che collega la bobina L1 al positivo: ciò per evitare, come è accaduto a noi, di montare tutto l'apparecchio ed iniziare la taratura senza aver realizzato tale collegamento. Dovrete quindi montare le resistenze (il valore è indicato dalle fasce colorate) ed i con-

(SEGUE A PAG. 92)

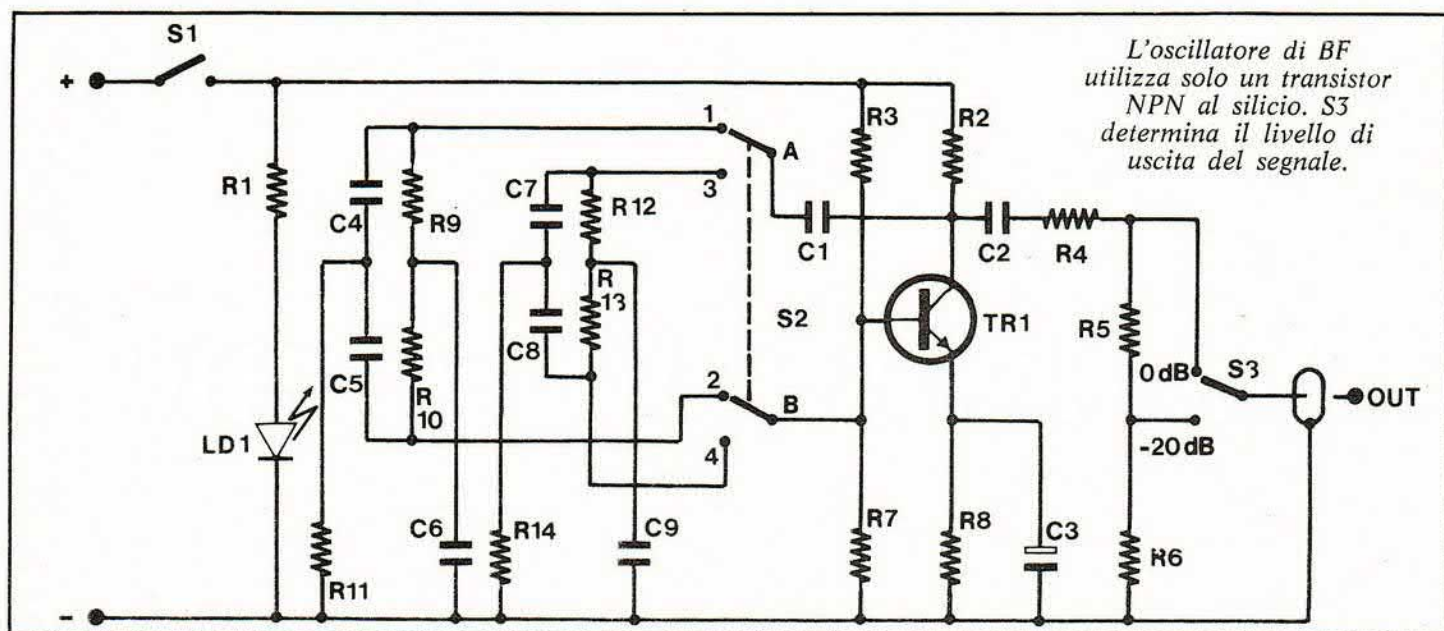
Nastri sotto esame

OSCILLATORE CAMPIONE PER IL CONTROLLO DELLA RISPOSTA IN FREQUENZA DEI NASTRI DA REGISTRARE E PER SCEGLIERE LA GIUSTA EQUALIZZAZIONE DI LAVORO.

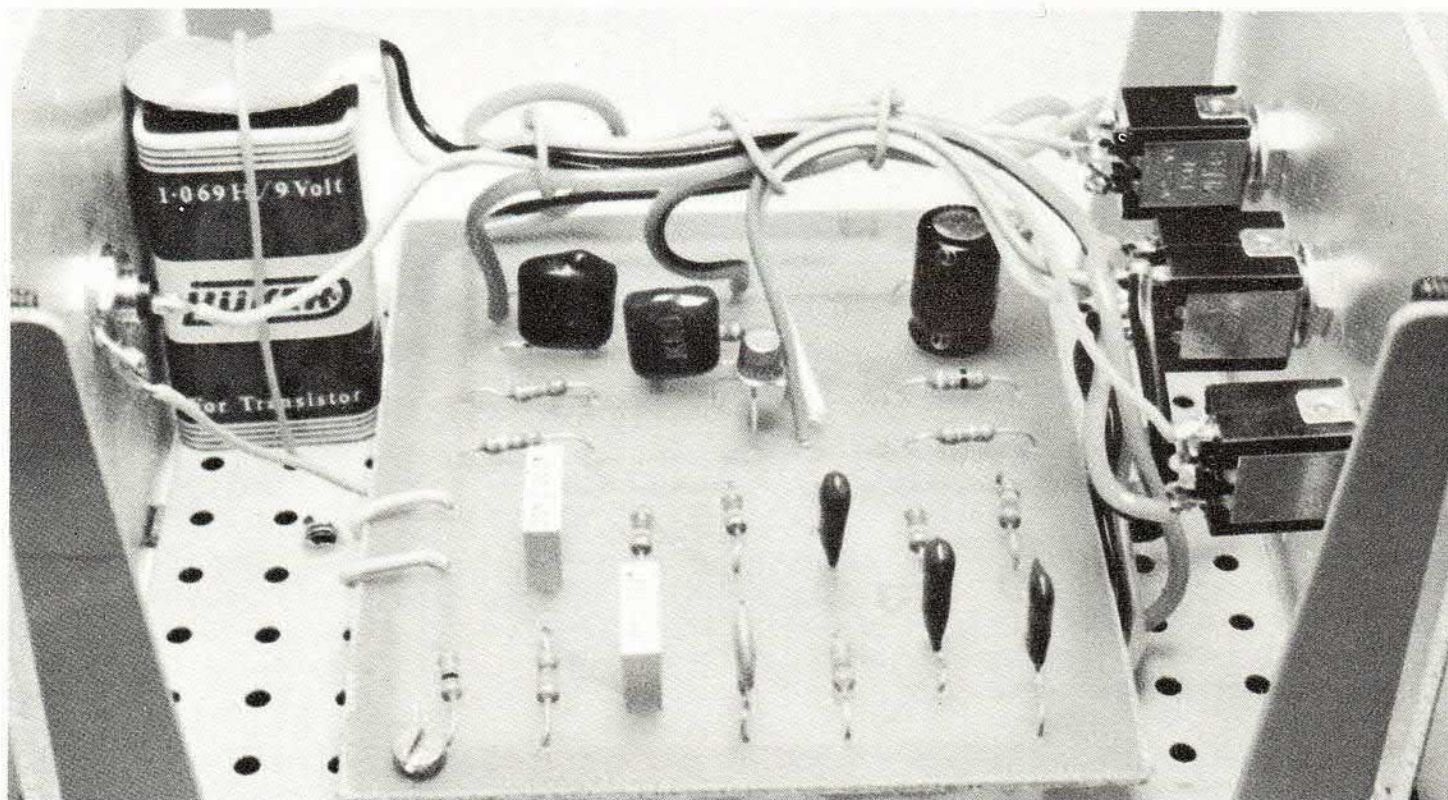
di ARTURO LENARDUZZI

I dischi, lo sanno tutti, costano sempre di più. Così, sempre più spesso, si finisce col farseli prestare e prestarli a nostra volta, o molto più spesso ci si decide a comprare un registratore. La qualità dell'incisione lascia però in molti casi a desiderare, anche con registratori di buona marca perchè, se è vero che in genere i vari tipi di nastri forniscono caratteristiche costanti, i registratori non forniscono quasi mai la stessa risposta in frequenza. Con questo semplice prova-nastri sarà possibile scegliere, nella giungla dei nastri, quello adatto al nostro registratore. Il dispositivo fornisce una nota a 1000 e a 12000 Hz, selezionabile da un deviatore, con intensità pari a 0 e —20 dB; le due frequenze permettono di determinare la risposta del nastro in prova alle alte frequenze, tallone d'Achille delle bande magnetiche.

Se per esempio il nastro in prova ha un livello di uscita a 12000 Hz, inferiore di 6/8 dB rispetto ai 1000 Hz, avrete bisogno di aggiustare la regolazione del bias, se possibile, o di cambiare il nastro con un altro dagli acuti più spinti; viceversa, se il nastro alle alte frequenze fornirà un'uscita maggiore di quella a 1000 Hz, dovremo regolare il bias o sostituire il nastro con un altro dalle alte frequenze meno spinte, che solitamente costa meno.

L'oscillatore di BF utilizza solo un transistor NPN al silicio. S3 determina il livello di uscita del segnale.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il cuore del circuito è costituito dall'oscillatore formato dal transistor T1 e dai due filtri a T inseriti nella rete di reazione dell'oscillatore selezionabili tramite S1; questi due filtri permettono di avere una precisa frequenza senza dover impiegare componenti di precisione; i valori assegnati forniscono senza troppi problemi una frequenza se non proprio ugualefi molto vicina ai 1000 Hz e 1200 Hz. Il filtro necessita di valori a coppie più simili possibile, altrimenti la forma d'onda non sarà sinusoidale, compromettendo l'attendibilità della prova; talvolta può anche accadere che non oscilli il transistor a causa di una resistenza dal valore troppo diverso da quello della sua campagna. Il livello di uscita è determinato da un particolare resistivo RA-5-6 che è stato calcolato per fornire un livello di base sul quale va effettuata la regolazione di sensibilità e un livello inferiore al precedente di 20 dB, la variazione di livello è selezionata tramite S3.

Il circuito, oltre che essere di notevole semplicità, non richiede componenti di precisione. Per un corretto funzionamento sarà però necessario che R9 e R10 abbiano il medesimo valore, idem per R12 ed R13. Per avere una discreta accuratezza del livello di —20 dB sarà necessario non cambiare i valori di R5 ed R6; l'ideale sarebbe non sostituire assoluta-

I NASTRI

Con la nascita delle « Compact Cassette », è incominciato lo sviluppo di nuovi nastri dalle prestazioni sempre migliori: dai primi nastri aventi una banda larga circa 10 Hz, si è giunti ai nastri da 20 a 20000 Hz. Senza però dover spendere 7 mila lire per una cassetta, è possibile trovare nastri dall'elevato livello d'uscita ed una buona estensione di banda: quelli al Cromo (CrO_3) e quelli a ossido di ferro gamma.

Il nastro magnetico è costituito da un supporto, detto base, e da uno strato di particelle magnetiche immerse in una sostanza detta legante. Molti si saranno chiesti che differenza c'è fra le cassette da 60 minuti e quelle da 120: ad un primo sguardo le due bobine sono di uguale diametro ma la lunghezza di un nastro è il doppio di quella dell'altro, quindi il nastro da 120 minuti è sottile la metà del nastro da 60 minuti. Visto che lo spessore dello strato magnetico non può diventare più sottile, poichè si restringerebbe la banda utile, quella che fa le spese della riduzione di spessore è la base: non è infatti raro che un nastro da 120 minuti si rompa a causa di un riavvolgimento troppo veloce, per non parlare poi delle cassette da 180 minuti che fortunatamente non si trovano quasi mai.

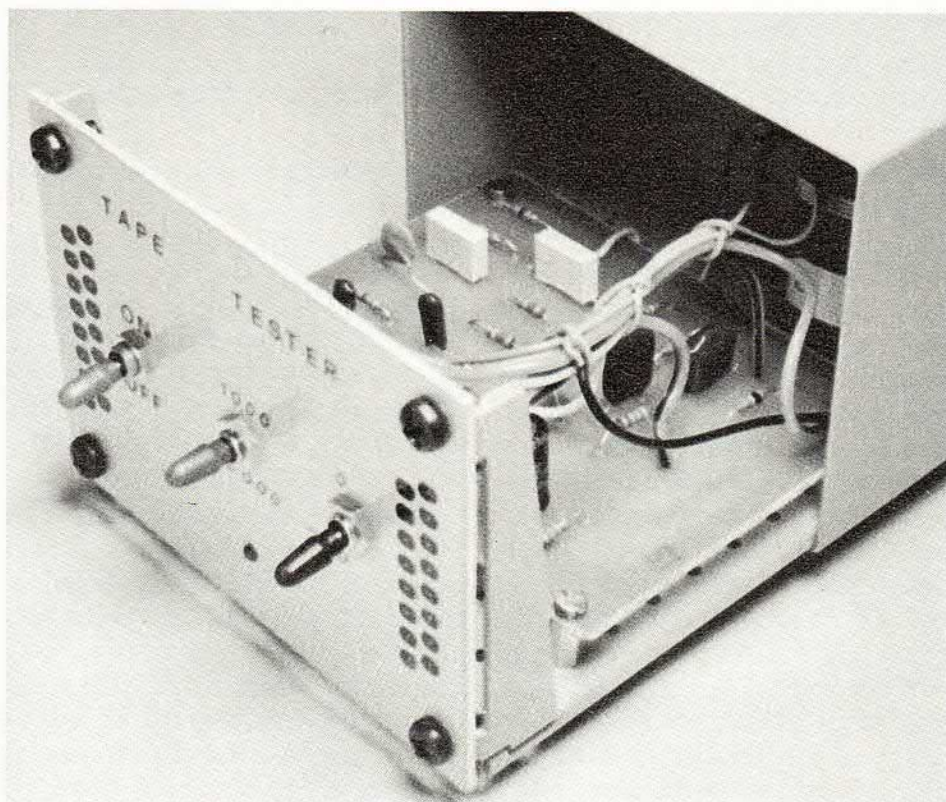
Se le cassette al Cromo forniscono un livello di uscita alto, hanno il brutto vizio di consumare le testine molto di più di quanto non accada per gli altri nastri e le testine andranno smagnetizzate molto più spesso di quanto si farebbe usando nastri al ferro.

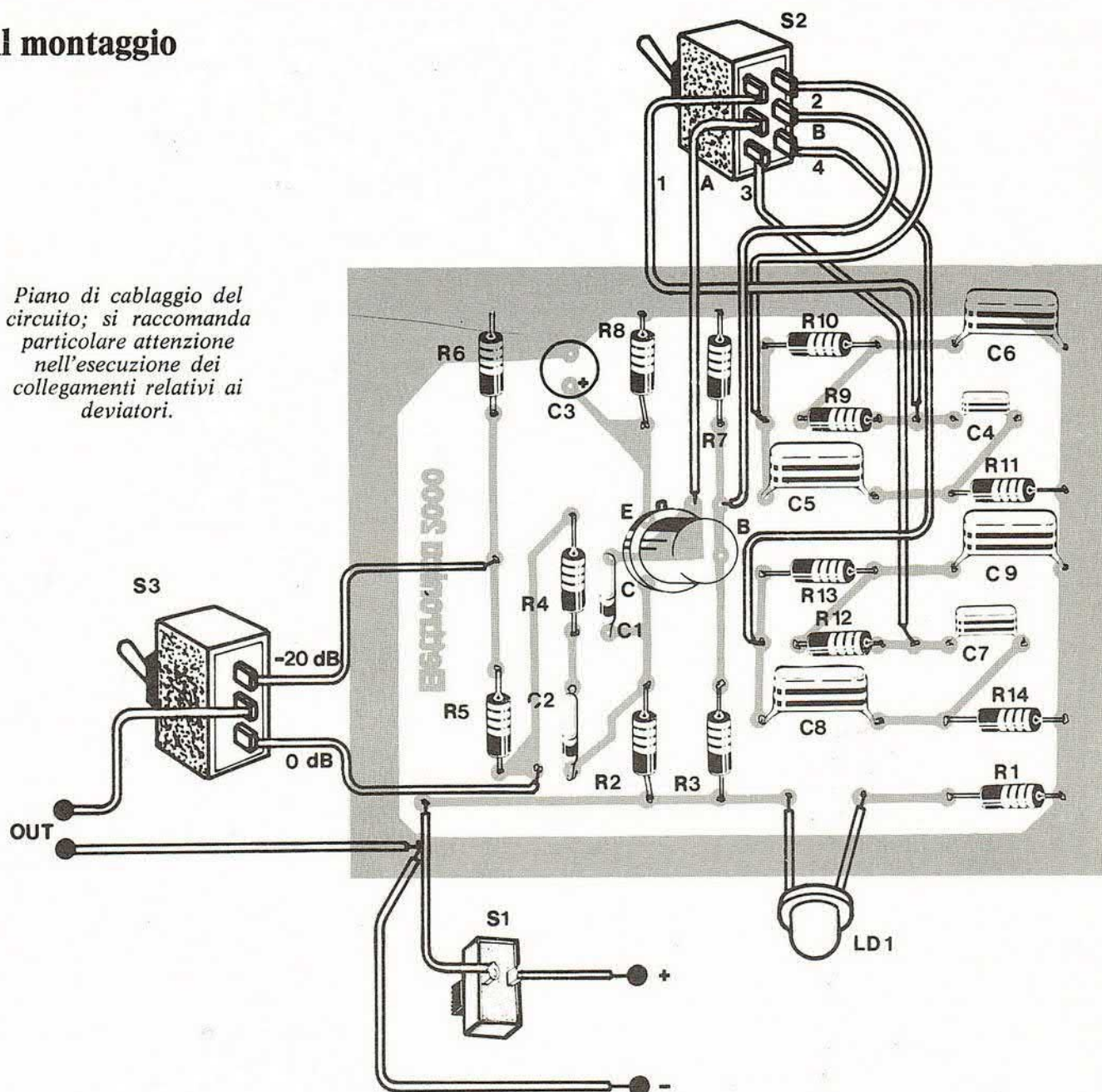
mente i valori indicati per le resistenze e i condensatori, mentre il transistor potrà essere un qualunque NPN, tipo il BC 317B.

IL MONTAGGIO

Per evitare problemi, sarà meglio realizzare lo stampato come indicato; il tipo di supporto è indifferente poichè le frequenze in gioco rientrano nella gamma audio.

Se al momento di comprare i componenti ci si troverà nella cosiddetta giornata nera e non troveremo i valori indicati, si cercherà di ottenere gli stessi risultati utilizzando le leggi elettriche. Se non troveremo dei condensatori da 1,5 KpF sopperiremo con uno da 1 KpF in parallelo con uno da 500 pF. Per le resistenze la procedura è analoga, anche se i valori sono più « normali » rispetto a quelli dei condensatori.

Il formato dello stampato è di 10x8 cm., in modo da poter

il montaggio

Piano di cablaggio del circuito; si raccomanda particolare attenzione nell'esecuzione dei collegamenti relativi ai deviatori.

essere alloggiato con facilità nel contenitore mini De Luxe pos. 13 della Ganzerli.

Con cura salderemo i componenti, badando alla polarità di C3 e a non scambiare i collegamenti di T1. Se lo stampato non presenta difficoltà, lo stesso non si può dire per i collegamenti: la filatura è infatti abbondante e sarà opportuno raccoglierla in un mazzetto, anche per non dover « disseppellire » dai fili lo stampato in caso di guasto.

Il montaggio non dovrebbe richiedere più di mezz'ora e il tutto dovrebbe funzionare al primo colpo, non essendoci punti di taratura su cui intervenire.

L'UTILIZZAZIONE

Poichè il circuito necessita della lettura dei valori di uscita del registratore, dovremo disporre dei VU meter o sul registratore o sull'amplificatore del nostro impianto HI-FI.

Se il registratore dispone dei VU meter collegheremo il dispositivo all'ingresso Linea o all'Ausiliario del registratore con del cavetto schermato, per evitare di captare ronzii spurii che potrebbero falsare la lettura; si inserisce la cassetta o la bobina in prova e si pone il registratore in pausa con il tasto di registrazione inserito. Si mette il generatore su 1000 Hz e 0 dB e lo si accende, si regola il livello di registrazione fino a far coincidere la lancetta con l'indicazione di 0 dB e si controlla se, spostando il deviatore su —20dB, si ottiene una diminuzione effettiva di circa —20dB. Controlliamo anche il livello di 0 dB a 12000 Hz: se tutto è a posto rimettiamo il generatore a 1000 Hz e 0 dB, togliamo la Pausa e registriamo il segnale di prova alternando le due note ad intervalli regolari un paio di volte (se c'è il contagiri si possono fare tre giri

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm 1/4 W
R2 = 2,2 Kohm 1/4 W
R3 = 220 ohm 1/4 W
R4 = 47 Kohm 1/4 W
R5 = 10 Kohm 1/4 W
R6 = 1,2 Kohm 1/4 W
R7 = 22 Kohm 1/4 W
R8 = 47 ohm 1/4 W
R9 = 15 Kohm 1/4 W
R10 = 15 Kohm 1/4 W
R11 = 1,5 Kohm 1/4 W
R12 = 15 Kohm 1/4 W
R13 = 15 Kohm 1/4 W
R14 = 1,5 Kohm 1/4 W
C1 = 0,1 µF poliestere
C2 = 0,1 µF poliestere
C3 = 100 µF elettr. 16 V1
C4 = 0,022 µF poliestere
C5 = 0,022 µF poliestere
C6 = 0,047 µF poliestere
C7 = 15 KpF poliestere
C8 = 15 KpF poliestere
C9 = 30 KpF poliestere
LD = diodo led rosso
T1 = BC 317B o equiv.
S1 = deviatore due vie
S2 = deviatore una via
S3 = interruttore
PL1 = femmina RCA

per ogni nota, intervallo sufficientemente lungo da permettere una successiva lettura accurata); quindi si registrano le due note a —20 dB seguendo la procedura sopra indicata. Al termine della prova (circa 24 giri) fermiamo e riavvolgiamo il nastro.

A questo punto mettiamo il Play il registratore e guardiamo sui VU meter il livello di uscita a 1000 Hz, che dovrebbe essere entro i 3 dB rispetto al livello di registrazione. Il livello dei 12000 Hz dovrà essere il più vicino possibile al livello dei 1000 Hz: se il dislivello è entro i 3 dB, il nastro è adatto al nostro registratore, altrimenti l'equalizzazione è errata o il nastro inadatto.

La prova più indicativa è quella effettuata a — 20 dB, che corrisponde alle specifiche fornite dalla casa produttrice. Se il registratore è a bobine, il livello di prova andrà modificato a —10 dB, regolando opportunamente il livello di registrazione.

Il livello di 0 dB serve a provare il nastro in condizioni di saturazione, in particolare risulterà utile per i nuovi nastri al metallo puro, che dovrebbero avere una risposta alle alte frequenze entro 1 dB rispetto al livello di registrazione. Comunque se la cassetta presenta, senza essere del tipo metal, una buona linearità, nulla di male anzi, tanto di guadagnato.

Se il registratore non dispone di VU meter dovremo passare attraverso l'amplificatore, usando l'indicazione dei VU dell'amplificatore per un controllo « relativo » dei livelli; si registreranno cioè i due segnali con la regolazione di livello posta circa a metà corsa, quindi si fisserà un volume di ascolto e si leggeranno sui VU meter le variazioni di intensità al mutare della nota registrata. Purtroppo questo sistema non fornisce una lettura accurata.

Quando nè il registratore nè l'amplificatore hanno i VU meter, potremo incidere la cassetta ad un livello « medio » per lo 0 dB, quindi andremo a casa di un amico che ha un registratore con i VU meter e vedremo la risposta della cassetta registrata.

Vorremmo ricordare che il dispositivo serve a provare i nastri e non i registratori, tuttalpiù può essere utile a tarare il bias e l'equalizzazione per migliorare la risposta con il nastro in prova. In nessun caso sventrate il registratore per ritoccare trimmer a caso nella speranza di migliorare la risposta, poichè in fabbrica sono già state effettuate le ottimizzazioni dei circuiti di bias e d'equalizzazione.

Il bias regolabile è quello presente nei registratori di alta classe come manopolina sostitutiva del deviatore di selezione nastri; se proprio siete convinti che il bias interno del vostro registratore è tarato completamente prima di metter mano ai trimmer dovrete cercare lo schema elettrico e con pazienza cercare il famoso trimmer; ricordate però che alterando la regolazione, non variate solo il livello di premagnetizzazione, ma anche la corrente che fluisce nella testina di registrazione.

HP-34C come si usa

Nel 1967 la Hewlett Packard iniziò a produrre la prima calcolatrice scientifica in versione da tavolo e in quella tascabile, ed è di quest'ultima che si occuperemo cercando di analizzare le capacità di calcolo di ciascun modello.

La serie scientifica prodotta dalla HP riguardante le calcolatrici tascabili inizia nel '72 con la HP-35 che permette una notevole capacità di calcolo abbinata ad un prezzo molto contenuto.

Analizzando in particolare l'ultima nata della serie, l'HP-34C che, oltre ad essere una calcolatrice molto economica, offre una notevole potenzialità di calcolo abbinata alla possibilità della programmazione, il che consente la risoluzione di problemi anche molto complessi.

Diamo ora uno sguardo alle capacità della calcolatrice.

Una sua caratteristica molto positiva è quella di poter conservare dati e programmi anche quando è spenta, e di riaverli, « a portata di tasto », dopo una nuova accensione.

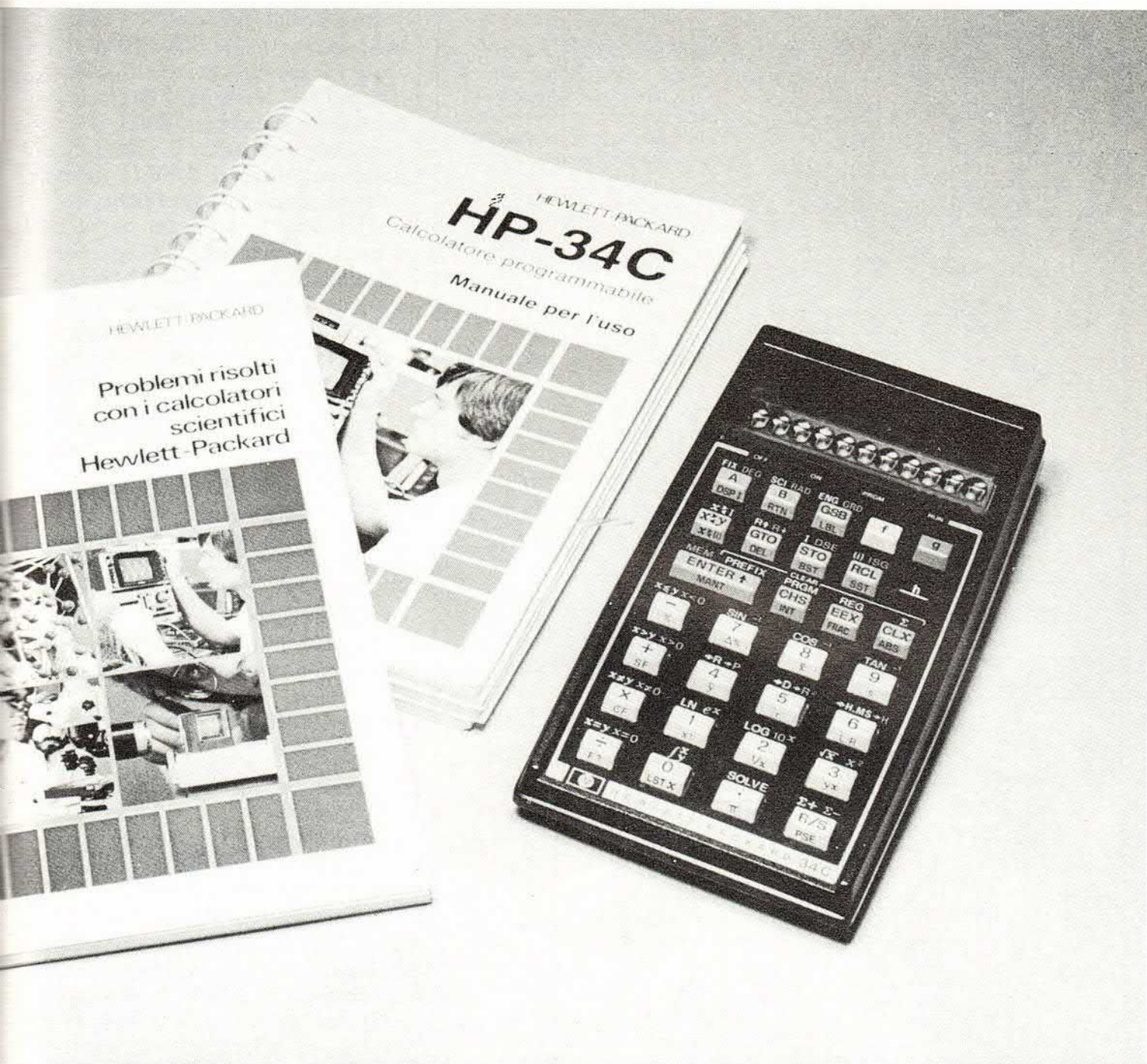
L'HP-34C è anche dotata di un sistema di controllo dinamico della memoria che dà una configurazione iniziale di 70 linee di programma e 21 registri di memoria, ed ha la capacità di convertire automaticamente e progressivamente i registri dati fino ad arrivare a 210 linee di programma, lasciando un registro di memoria. Il modello è anche dotato di due tasti definibili dall'operatore (A e B), 12 label, 6 livelli di subroutine, 8 test condizionali e 4 flag, e possiede la capacità di operazioni indirette riguardanti i salti, le subroutine, la memorizzazione richiamo, e il controllo del visore.

Ancora l'HP-34C è anche dotata di funzioni specializzate quali la funzione gamma, l'integrazione e la determinazione delle radici di una funzione.

Analizziamo ora un po' più dettagliatamente queste ultime tre caratteristiche.

La funzione « integrazione » calcola con grande precisione l'area di una qualsiasi funzione F (x), dati un limite superiore ed uno inferiore.

La funzione « gamma » calcola il fattoriale di numeri non necessariamente interi.

La funzione « solve » determina le radici reali di una vastissima gamma di funzioni con una precisione più che accurata. A tutto questo si affianca la programmazione semplice. Programmare non richiede di dover imparare complicati linguaggi di programmazione e neppure l'uso

di procedure molto complesse.

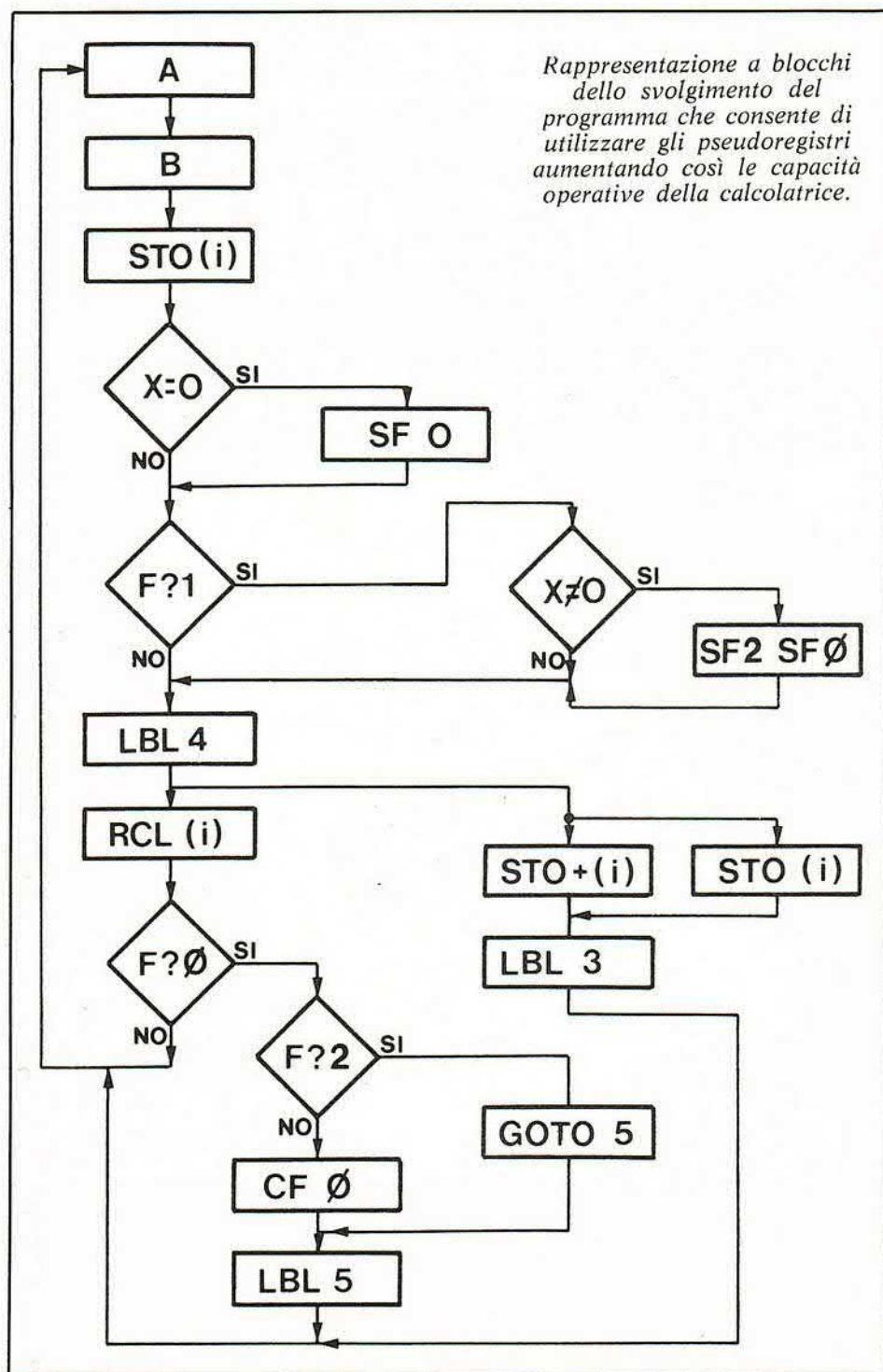
LA TASTIERA

Il rapporto fra l'operatore e la calcolatrice avviene tramite la tastiera. La codificazione delle indicazioni corrispondenti a ciascun tasto della HP 34C rispettano gli standard utilizzati per tutta la serie delle calcolatrici Hewlett e di altre case. Riassumiamo, di seguito, la funzione di ciascun tasto raggruppandoli secondo il compito svolto.

Tasti prefisso: devono sempre essere premuti prima di un tasto di funzione. Questi tasti sono tre, vediamoli uno ad uno. **f**: seleziona la funzione stampata in giallo al di sopra del tasto. **g**: seleziona la funzione stampata in blu al di sopra del tasto. **h**: seleziona la funzione stampata in nero sulla faccia obliqua del tasto.

Consideriamo ora i tasti che occorrono per l'impostazione dei numeri. **ENTER**: ricopia nel registro Y il numero visualizzato nel registro X. E' usato per separare due numeri. **CHS** (change sign): cambia il segno della mantissa o dell'esponente nel registro X visualizzato. **CLEAR PREFIX**: annulla istruzioni introdotte parzialmente quali f, f SCI, g, h SF, STO + etc. Non può essere memorizzato come istruzione programmata. **EEX** (enter exponent): inserisce l'esponente. Le cifre impostate dopo questo tasto sono esponenti di 10. I tasti numerici vanno da 0 a 9 e quello contrassegnato dal punto serve per l'indicazione decimale.

Esistono anche tre tasti per la variazione dei numeri e questi sono indicati come segue: **INT** (integer): visualizza solo la parte intera del numero troncando-

Rappresentazione a blocchi dello svolgimento del programma che consente di utilizzare gli pseudoregistri aumentando così le capacità operative della calcolatrice.

ne la parte decimale. **FRAC** (fractional): visualizza solo la parte decimale. **ABS** (absolute): fornisce il valore assoluto del numero visualizzato.

Quattro sono i tasti destinati alla manipolazione della catasta operativa. **R↓** (roll down): ruota verso il basso i contenuti della catasta per visualizzarli nel registro X. **R↑** (roll up) ruota verso l'alto i contenuti della catasta operativa, la visualizzazione appare sempre nel registro X. **X ≷ Y** (X exchange Y)/: scambia i contenuti dei registri di catasta X e Y. **CLX** (clear X) azzera il registro X visualizzato.

Consideriamo adesso i tasti necessari per la memorizzazione. **STO** (store): memorizza. Seguito da un indirizzo memorizza il numero visualizzato nel registro di memoria specificato (da R 0 a R 9, da R. 0 a R. 9, I). **LSTX** (last X): richiama nel visore il numero visualizzato prima dell'ultima operazione. **CLEAR REG** (clear registers): azzera. **RCL** (recall): richiama.

Il controllo del visore è affidato a cinque tasti. **FIX**: seleziona il visore in virgola fissa. **SCI** (scientific): seleziona il visore in notazione scientifica. **ENG** (engineering): seleziona il visore in notazione tecnica. **DSP I** (display I): visualizza tante cifre dopo la virgola decimale quante vengono specificate dal valore del registro I (da 0 a 9). **MANT**: mantissa. Visualizza tutte e dieci le cifre significative del numero nel registro X per tutto il tempo in cui il tasto stesso rimane premuto. Si tratta di un'istruzione non programmabile.

L'operazione di percentuale può essere compiuta in due modi: nel primo caso si preme Δ% e tale tasto permette il calcolo della differenza percentuale fra il numero nel registro Y e il numero nel registro X. Nel secondo caso, si usa il tasto %, e si calcola direttamente l'x% di y.

LE FUNZIONI MATEMATICHE

Mediante i tasti — + **X** ÷ si compiono le operazioni aritmetiche. Premendo $\sqrt{x}$ si calcola la radice quadrata del numero visualizzato. $\mathbf{x^2}$ calcola il quadrato del numero che appare sul display. **x!**: calcola il fattoriale del numero sul visore. **π**: pone nel registro X il valore di pi greco (3,141592654). $\int_y^x$ è il tasto per l'integrazione; calcola l'integrale definito $\int_y^x f(x)\,dx$ con l'espressione f (x) impostata nella memoria di programma. **SOLVE:** calcola la radice reale dell'equazione f (x) impostata nella memoria di programma. **1/x**: calcola il reciproco del numero visualizzato.

La HP 34C può essere adoperata anche per funzioni statistiche ed i tasti necessari sono i seguenti. **CLEAR Σ**: azzera i registri statistici (da R0 a R5). Σ +: accumula nei registri di memoria ad esso relativi i dati contenuti nei registri X e Y. Σ —: sottrae i dati contenuti nei registri X e Y dai registri di memoria da R0 ad R5 per cor-

PSEUDOREGISTRI, COME UTILIZZARLI...

001	*LBL A*	*030*	*LBL 1*
002	*SF 1*	*031*	*X ≠ Ø*
003	*LBL B*	*032*	*GTO 2*
004	*ENTER*	*033*	*CF Ø*
005	*INT*	*034*	*GSB 4*
006	*STO I*	*035*	*STO (i)*
007	*R ↓*	*036*	*R ↓*
008	*FRAC*	*037*	*X ⇄ Y*
009	*X = Ø*	*038*	*5*
010	*SF Ø*	*039*	10^x
011	*F? 1*	*040*	÷
012	*GTO 1*	*041*	*CF 1*
013	*LBL 4*	*042*	*STO + (i)*
014	*RCL (i)*	*043*	*LBL 3*
015	*F? Ø*	*044*	*CLX*
016	*GTO Ø*	*045*	*RTN*
017	*INT*	*046*	*LBL 2*
018	*CF Ø*	*047*	*SF 2*
019	*RTN*	*048*	*SF Ø*
020	*LBL Ø*	*049*	*GSB 4*
021	*FRAC*	*050*	*STO (i)*
022	*F? 2*	*051*	*R ↓*
023	*GTO 5*	*052*	*X ⇄ Y*
024	*5*	*053*	*STO + (i)*
025	10^x	*054*	*CF Ø*
026	*X*	*055*	*CF 1*
027	*CF Ø*	*056*	*CF 2*
028	*LBL 5*	*057*	*GTO 3*
029	*RTN*		

Testo del programma da inserire nella calcolatrice. Si tratta di 57 passi che consentono l'uso degli pseudoregistri. Premendo poi A si inseriscono i dati, mentre con B si effettua l'estrazione.

reggere e sottrarre i valori di sommatoria Σ +. **x**: calcola la media aritmetica dei valori x e y accumulati col tasto Σ +.

S: stabilisce la deviazione standard dei valori x e y accumulati con il tasto Σ +. **y**: stima lineare. Calcola il valore stimato di y per un dato valore di x. **r**: correlazione. Determina il coefficiente di correlazione dei valori x e y accumulati con il tasto Σ +.

L.R.: regressione lineare. Calcola l'intercetta di y e la pendenza per la funzione lineare che meglio approssima i valori di y e x accumulati con il tasto Σ +. Il valore dell'intercetta di y è posto nel registro X, quello della pendenza nel registro Y.

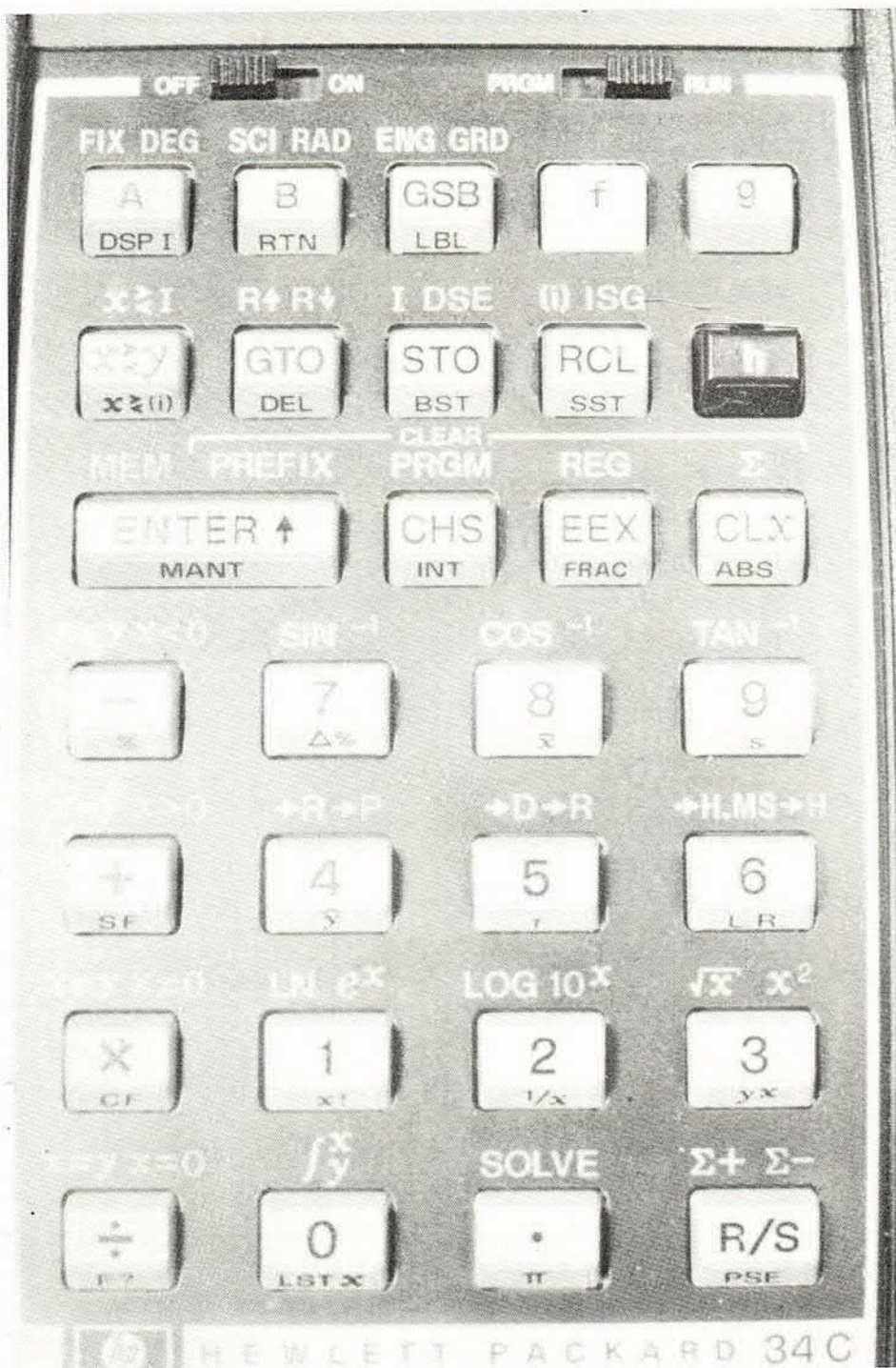
Alla conversione delle coordinate sono preposti due tasti. **→R**: converte la distanza polare r e l'argomento θ contenuti nei registri X e Y, nelle coordinate rettangolari x e y. **→P**: converte le coordinate rettangolari x e y dei registri X e Y in distanza polare r ed argomento θ.

LE FUNZIONI TRIGONOMETRICHE

Il tasto **DEG** seleziona i gradi sessagesimali. **RAD** stabilisce i radianti per le funzioni trigonometriche. **GRD**: seleziona i gradi centesimali. **SIN, COS** e **TAN**: calcolano rispettivamente il seno, il coseno o la tangente del numero visualizzato. **SIN**$^{-1}$, **COS**$^{-1}$ e **TAN**$^{-1}$: stabiliscono l'arco della funzione trigonometrica. **→ r**: converte gradi sessadecimali in radianti. **→ d**: converte radianti in gradi sessadecimali.

→ H.MS: converte ore decimali in ore, minuti, secondi o gradi sessadecimali in gradi primi, e secondi. **→ H**: opera al contrario del tasto → H.MS.

Agendo su sette tasti si mantiene il controllo del registro I. I tasti si identificano come segue: **X ≷ I,** scambia il contenuto del display con quello del registro I. **X ≷ (i),** scambia il valore del visualizzatore con quello del registro indirizzato dal valore memorizzato nel registro I. **I**: registro I di memoria per operazioni di incremento e decremento e per operazioni di controllo indiretto del visore e di esecuzione. E' usato anche per semplici operazioni nei registri di memoria. **(i)**: comando di operazioni indirette. **DSP I**: visualizza tante cifre dopo la virgola decimale quante sono indicate nel registro I. **DSE** (decrement and skip if equal): decrementa e salta se il valore è minore o uguale. Sottrae ad un dato valore di decremento al valore di contatore. Salta una linea di programma se il nuovo valore è uguale o minore del valore di test.

ISG (increment and skip if greater): incrementa e salta se maggiore. Cinque tasti sono destinate alle funzioni logaritmiche ed esponenziali. **LN**: calcola il logaritmo naturale. **e**^{x}: serve per l'antilogaritmo naturale. **10**^{x}: determina l'antilogaritmo decimale. Eleva 10 alla potenza del numero visualizzato. **y**^{x}: eleva il nu-

Tastiera della HP-34C. Nel testo sono riportate le indicazioni base per l'uso dei tasti; alcuni di questi svolgono più di un compito e richiedono l'uso dei tasti-prefisso per una corretta destinazione di lavoro.

mero contenuto nel registro Y alla potenza del numero visualizzato.

Proseguiamo ora con la presentazione dei tasti specificando che molti di quelli che definiremo sono attivi solo quando la calcolatrice è in modo PRGM (programmazione).

MEM: visualizza lo stato corrente dell'allocazione memoria di programma/registri di memoria. **A B**: tasti definibili dall'utente; usati come « label » e per l'esecuzione del programma. **LBL**: nome del programma. **GTO** (go to): vai a. Usato con A, B co ni tasti da 0 a 9 o con I. **GSB** (go sub): salta alla subroutine. **GTO** . nnn: salta al numero di linea. Posiziona il puntatore di programma sul numero della linea specificata da nnn. **BST** (back step): una linea indietro. **SST** (single step): una linea avanti. **DEL** (delete): elimina una linea.

CLEAR PRMG: azzera la memoria di programma e posiziona il puntatore alla linea 000.

PSE (pause): pausa. **R/S** (run/stop): fa iniziare l'esecuzione del programma dalla linea corrente. Arresta l'esecuzione se il programma è in funzione. **RTN**: ritorno. **SF** (set flag): attiva il flag o deviatore. Sequito da un designatore di flag (0, 1, 2 o 3) attiva il flag. **CF**: disattiva il flag. **F?**: se il flag è attivato la calcolatrice esegue l'istruzione della linea successiva. $x \leq y$, $x > y$, $x \neq y$, $x = y$, $x < o$, $x > o$, $x \neq o$, $x = o$, sono test logici. Ciascuno di essi mette a confronto il valore nel registro X con quello del registro Y o con lo zero. Se la risposta è sì la calcolatrice esegue l'istruzione successiva; se è no, salta una linea di programma e poi riprende l'esecuzione.

Un esempio di programma eseguibile dall'HP-34C è qui riprodotto.

Lo scopo di questo ciclo di lavoro è quello di aumentare le capacità della memoria a 40 pseudo registri, ovvero ottenere la capacità di poter immagazzinare 40 dati diversi, limitati però a 5 cifre.

Il programma di cui vediamo riprodotto lo schema a blocchi fa uso di 57 linee di programma e utilizza le due label A e B, rispettivamente per inserire ed estrarre i dati, con la capacità di poter cambiare o sostituire un qualsiasi dato in qualunque momento.

Il programma fa uso delle istruzioni indirette per poter indirizzare il dato nel registro (I).

Vediamo come poter operare per inserire dei dati e per estrarli.

La calcolatrice è dotata di tre

gruppi di registri dati, denominati col nome di: 1) registro indice, 2) registri primari, 3) registri secondari. Il primo è un registro che, in base al suo contenuto, oltre a funzionare come un normale registro, va ad immagazzinare il contenuto del visualizzatore nel registro indicato dal registro (I).

Il secondo ed il terzo gruppo di registri, indicati rispettivamente con STO 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, e STO .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8, .9, .0, permettono di accedere loro in due maniere diverse.

Vediamo come operare. I venti registri, divisi in due gruppi di dieci ciascuno, permettono il loro accesso o mediante la successione STO 5, STO .8, STO 9, STO .4, oppure tramite il registro indice, memorizzando in esso un numero susseguente da 0 a 19; infatti corrisponde allo 0 il registro 0, al 7 il registro7, al 14 il registro .4, e così via.

Per il registro 0 (zero), come per tutti gli altri, fino al diciannovesimo la notazione da adottare, sia per inserire che per estrarre, è: X.Y, dove con X si indica il registro interessato ad immagazzinare il dato, con Y la parte alta o bassa dello pseudo registro. Questo dato può assumere i valori 1 o 0, dove con 1 si indica la parte decimale e con 0 la parte intera; infatti, per poter immagazzinare due dati differenti, si è dovuto dividere un registro nella seguente maniera: XXXXX, YYYYY (i dati come prima accennato, possono essere massimo di 5 cifre).

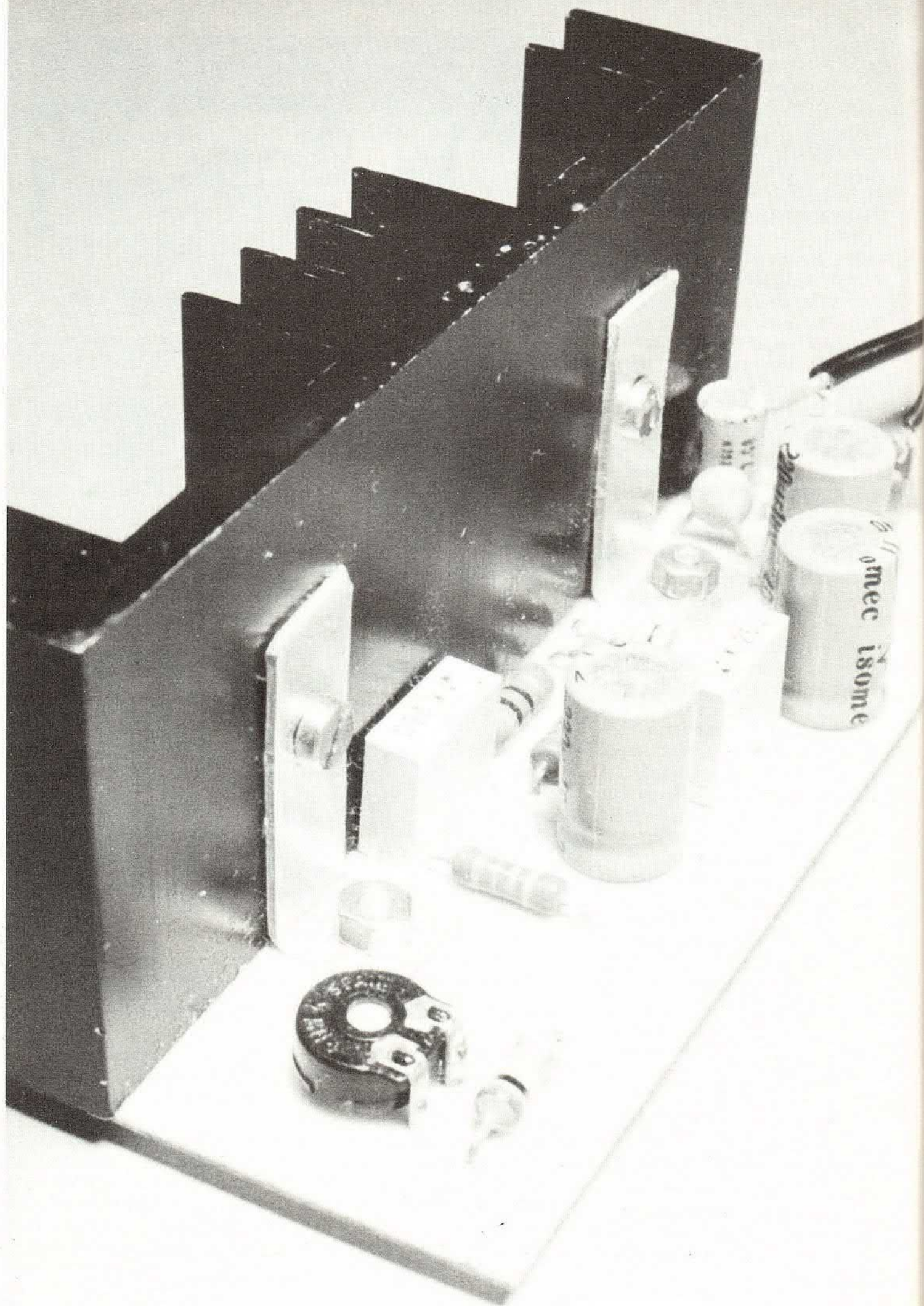
Gli integrati utilizzati nella calcolatrice non sono saldati e vengono mantenuti in contatto con le piste dello stampato dalla reciproca pressione delle parti. Ciò è possibile grazie alla basetta preparata in fibra particolarmente elastica.

UN ESEMPIO PRATICO

Diamo un esempio di inserimento di due dati in un registro, il loro richiamo o la sostituzione di un dato con il suo richiamo.

Primo dato: 12345; secondo dato. 67890. Per inserire ad esempio nel registro .6 (ovvero il sedicesimo) questi dati premeremo: 12345 (dato) X Y 16 A; per il secondo 67890 (dato) X ≷ Y 16.1 A; in questo modo abbiamo inserito due dati distinti in un solo registro.

Per richiamarli: premeremo 16.1 B e sul visualizzatore comparirà 67890.

Se vogliamo ora sostituire un dato, ad esempio 67890 con 24680, basterà riformare il numero sul visualizzatore, premere 16.1 A ed il gioco è fatto; per richiamarlo basterà premere 16.1 B. Così con A inserisco e con B richiamo. In pratica significa che premendo A si effettua l'inserimento e usando B si procede al richiamo.

Più watt per l'autoradio

15 WATT SENZA DISTORSIONI. STADIO FINALE DI POTENZA APPLICABILE A QUALSIASI AUTORADIO O RIPRODUTTORE A CASSETTA PER AUMENTARE IL LIVELLO DI ASCOLTO.

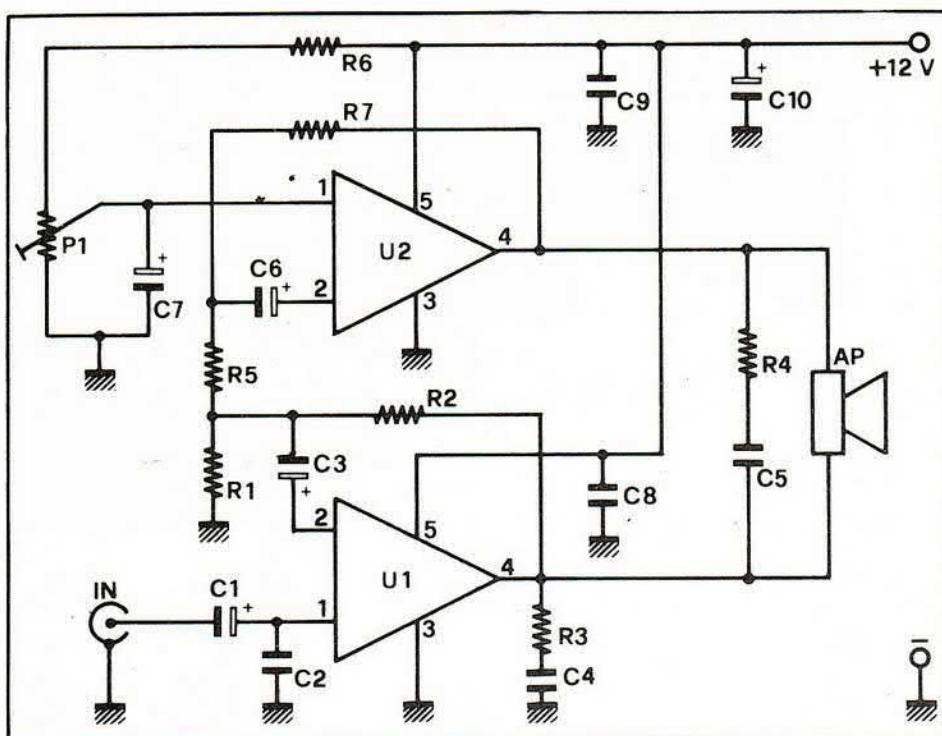
di ANDREA LETTIERI

Il circuito che vi presentiamo è un booster appositamente realizzato per soddisfare numerose richieste che, più o meno, si presentavano così: « Ho comperato uno stereo per auto, tuttavia la potenza è piuttosto limitata. E' possibile costruire un amplificatore di potenza superiore, tenendo conto della tensione di 12 V fornita dalla batteria dell'auto e, naturalmente, che abbia un costo contenuto? ».

La risposta è affermativa. Sul mercato esistono già questi prodotti ma il loro costo è piuttosto elevato, almeno per potenze superiori ai 20 W.

Prima di passare alla descrizione circuitale del nostro « booster » è doveroso fare una precisazione sulla potenza dichiarata dalle ditte costruttrici di questi prodotti.

Spesso e volentieri viene omesso il tipo dei watt, cioè se sono RMS oppure di picco; ad esempio un booster da 30 W, al-

l'atto pratico si rivela da 12÷15 Wrms.

Tra i parametri più interessanti la potenza RMS, la distorsione e la banda passante sono quelli ai quali ciascuno di noi dedica un'attenzione maggiore quando si tratta di comperare un amplificatore. In particolar modo la potenza colpisce più degli altri parametri: ecco spiegato perché tutte o quasi le ditte «sparano» al rialzo della loro potenza. Naturalmente, reclamizzare allo stesso prezzo un amplificatore da 30 W di picco ed uno da 15 W RMS è ben differente... per l'ingenuo!

Il booster di questo articolo presenta una potenza di circa 15 W RMS cioè 30 W di picco; realizzandone due avrete a disposizione un 15+15 W RMS.

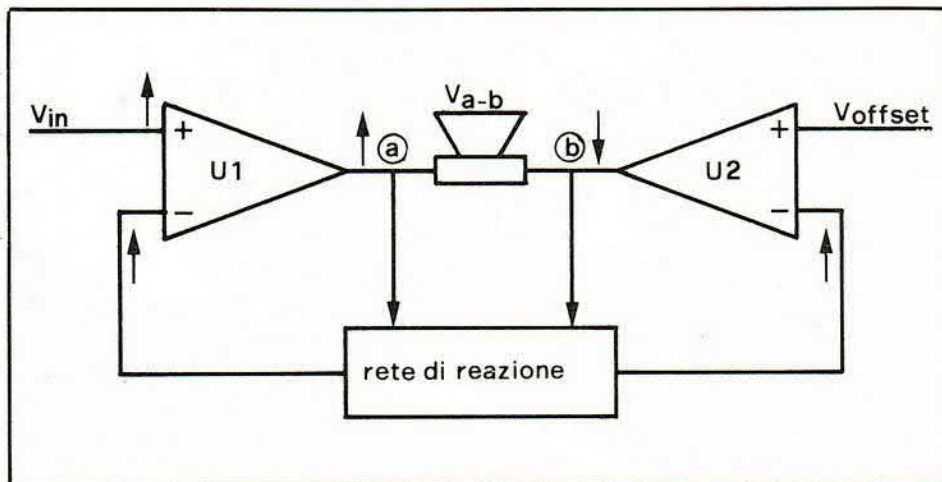
UN PO' DI TEORIA

Il booster di potenza è stato realizzato impiegando un integrato già noto a molti: il TDA 2002 che permette di realizzare degli amplificatori di bassa frequenza dalle caratteristiche decisamente buone. Ad esempio può erogare 7÷8 W su un carico di 2 ohm con una alimentazione di 16 V. Dalle prove condotte in laboratorio l'integrato è risultato molto flessibile: infatti è possibile variare sia la tensione di alimentazione tra 9÷16 V, e il carico tra 2÷8 ohm, senza alcuno scadimento delle caratteristiche musicali.

Quando si dispone di una tensione relativamente bassa, come quella fornita dalla batteria dell'auto, ottenere delle potenze elevate diventa davvero un bel problema. Supponendo infatti la tensione di batteria di 14 V, la tensione di segnale ha un valore massimo di 7 Vp, cioè 4,9 Vrms; questo vuol dire che la potenza RMS, ottenuta su un carico di 4 ohm, è circa 6 W come mostra l'espressione analitica

$$\text{Prms} = \frac{V^2\text{rms}}{\text{Rc}} = \frac{(4,9)^2}{4} = 6 \text{ Wrms}$$

Spesso osservando attentamente una formula si può risolvere un problema. Secondo quanto riportato è possibile incrementare la potenza in uscita modificando due fattori: la tensione, e/o la resistenza di carico; ad esempio dimezzando quest'ultima raddoppia la potenza utile sul carico. Tuttavia è sconveniente ridurre molto la resistenza di carico perché si corre il pericolo di sovraccaricare l'uscita dell'amplificatore. Anche se la casa costruttrice del TDA2002 assicura allo stesso la possibilità di erogare picchi di corrente di oltre 3 ampére, in funzionamento continuo il fatto rischia di fare fondere il « totem-pole », cioè la coppia a simmetria quasi complementare dello stadio finale.

Per aumentare la potenza non rimane che incrementare la tensione di segnale. Il vantaggio è

Lo stadio finale realizzato con la configurazione a ponte assorbe a riposo fra 150 e 190 mA. Un valore notevolmente diverso è sintomo di autooscillazione di uno o di entrambi gli integrati.

molto evidente grazie al legame tra potenza e tensione, che non è lineare ma quadratico. Raddoppiando la tensione infatti la potenza non diventa doppia ma quattro volte quella iniziale.

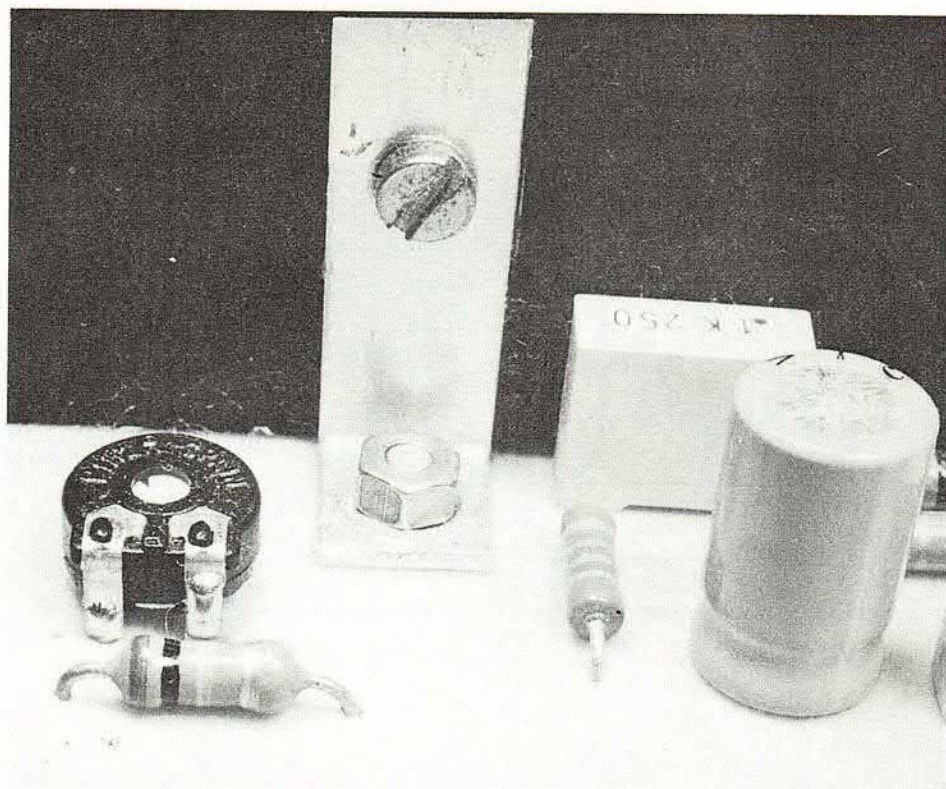
Già, ma la tensione di batteria non possiamo aumentarla!

Esiste, per fortuna, una soluzione anche a questo problema: la configurazione a ponte di due integrativi. In tale modo invece di collegare ad un polo (positivo o negativo) un terminale del carico, lo si rende fluttuante, cioè l'estremo rimasto libero andrà verso il secondo integrato. In altre parole necessitano due integrati TDA2002 per ottenere la potenza dichiarata in testa all'articolo. Anzi, volendo essere precisi, la potenza teorica è nettamente superiore come mostra il seguente ragionamento. Si supponga la tensione di batteria di 14 V e il carico di 4 ohm: nella configurazione a ponte la tensione di picco ai capi dell'altoparlante è di 14 V (si trascura la tensione di saturazione dei transistor finali nell'integrato), cioè 28 Vpicco-picco! La tensione di RMS è 9,9 V infatti

$$Vrms = 0,707 \times Vpicco = 0,707 \times 14 = 9,9\ V$$

Questo risultato permette di ottenere una potenza RMS di

$$Prms = \frac{(9,9)^2}{4} = 24,5\ Wrms$$

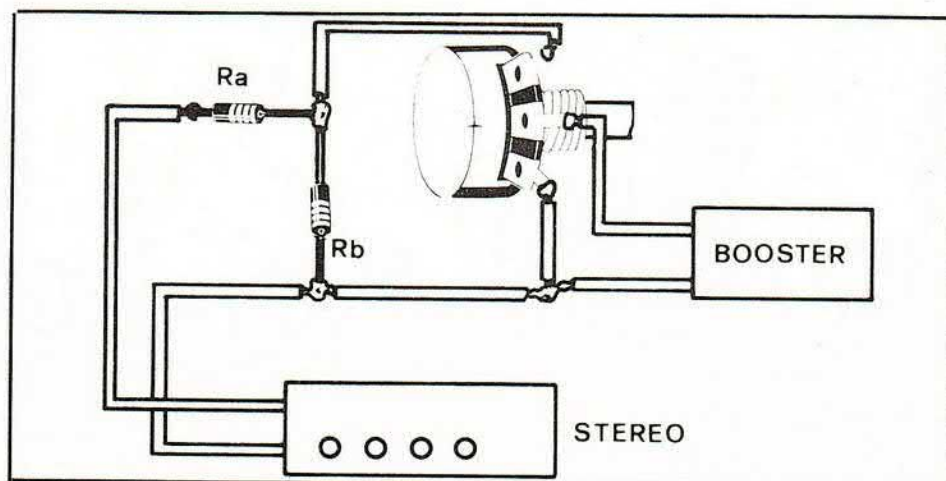
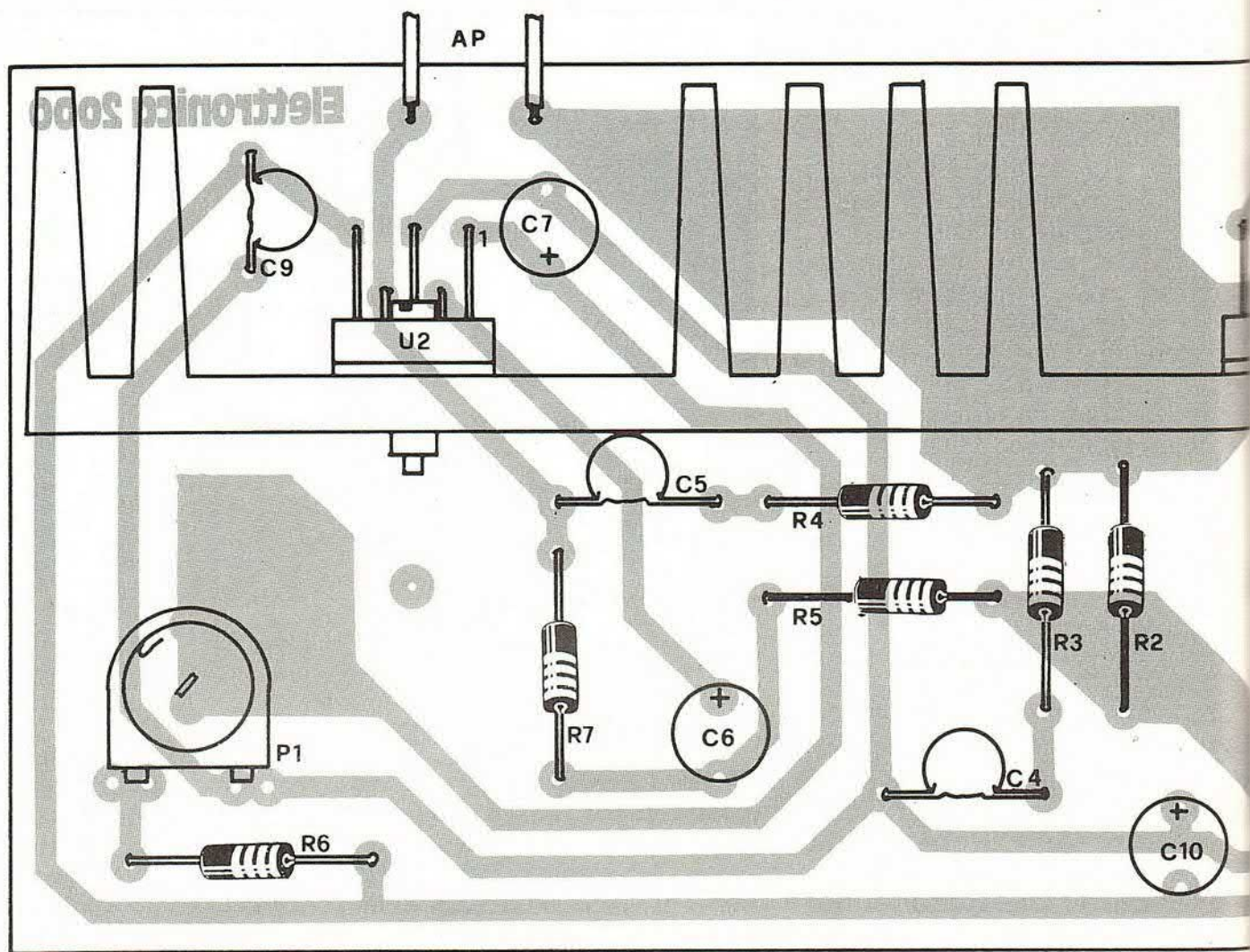
Tuttavia, per inevitabili perdite d'uscita dell'integrato, la potenza reale sul carico si aggira sui 15 Vrms.

Mentre l'amplificatore U1 è connesso nella configurazione non-invertente, l'altro integrato, cioè U2, funziona come amplificatore invertente. Supponendo che la tensione di segnale all'ingresso aumenti (ciò è evidenziato dalle frecce rivolte verso l'alto), quella in uscita farà altrettanto. Quindi la tensione ai capi di Rc, cioè del carico, è doppio con la configurazione a ponte rispetto a quella convenzionale.

Un esempio quantitativo, tenendo presente le figure riportate, chiarirà ogni dubbio: si supponga la tensione di segnale in uscita a U1 di + 2 Vp, calcolata rispeto a massa (nel caso nostro è il negativo); anche all'uscita di U2 la tensione sarà di — 2 Vp. Matematicamente parlando le tensioni hanno lo stesso modulo, però sono sfasate di 180°. Quindi la tensione reale sul carico è

$$Vab = 2 - (-2) = 2+2 = 4\ Vp$$

Riassumendo brevemente: senza modificare la tensione di batteria e con un carico di 4 ohm, realizzando la « bridge configuration » cioè la configurazione a ponte, è possibile ottenere delle potenze di uscita considerevoli.

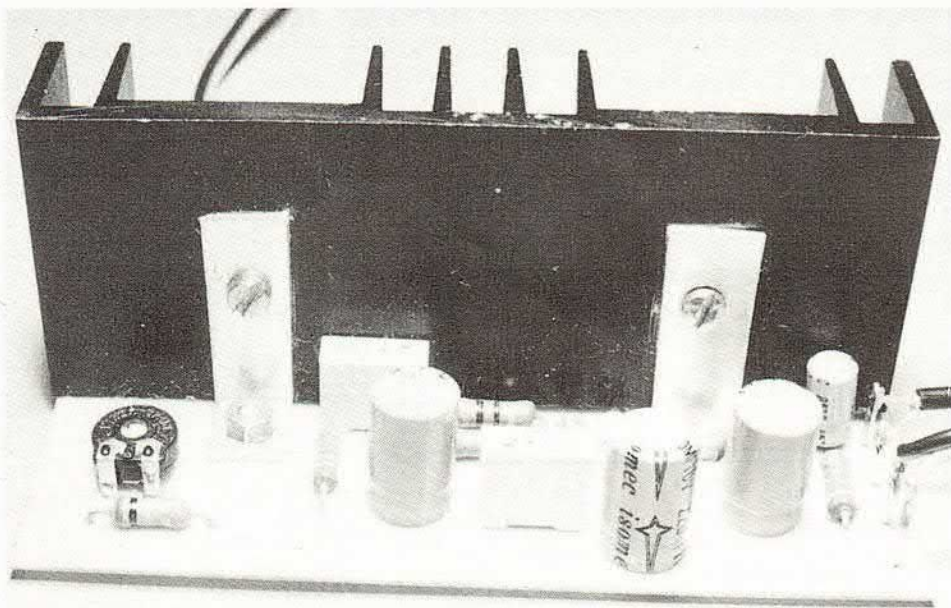
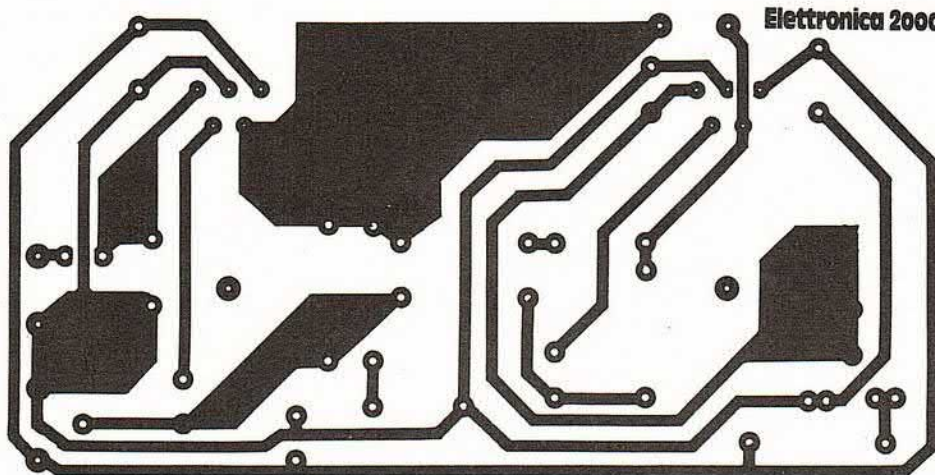
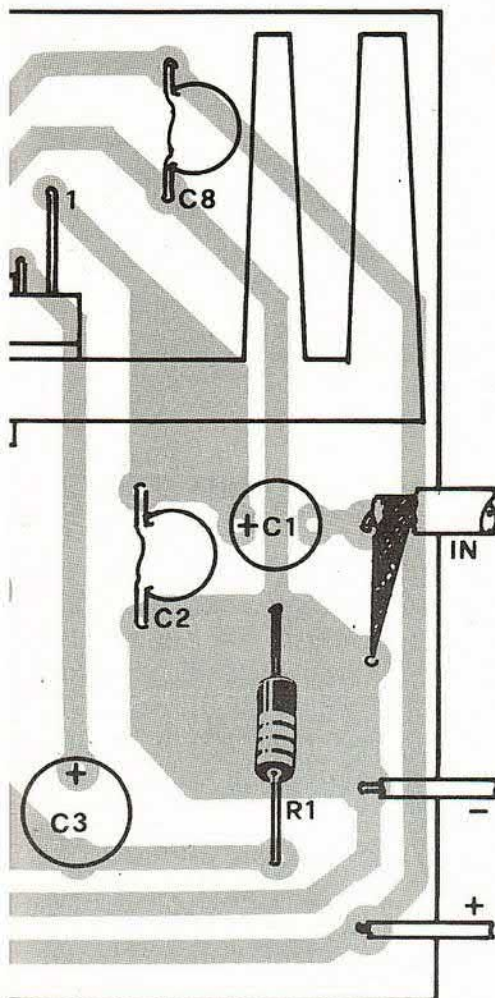
SCHEMA ELETTRICO

Alla luce di quanto sopra esposto non rimane molto da dire

Esempio di collegamento fra il booster e l'uscita altoparlante dell'autoradio. Il valore consigliato per Ra è di 15 Kohm, per Rb 1 Kohm; il potenziometro è bene sia di tipo logaritmico da 1 Kohm.

osservando lo schema elettrico.

Il segnale di bassa frequenza, tramite C1 giunge all'ingresso di U1. Anche se nello schema non è stato riportato, il segnale può essere dosato in ampiezza da un potenziometro il cui valore non è per nulla critico. Il segnale disponibile in uscita di U1 viene retrocesso al suo ingresso dalla rete di controreazione R2 ed R1. Il segnale disponibile su R1 va a pilotare l'altro integrato U2 connesso nella configurazione invertente. Il trimmer P1 serve a variare la tensione di offset di U2 e permette di ottenere la stessa tensione continua presente tra il pin 4 di U1 e massa. Molta importanza per un corretto funzionamento del booster hanno i condensatori C8 e C9: questi vanno sistemati molto vicino al terminale 5 degli integrati per prevenire l'insorgere di autoscillazioni.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio dei componenti è facilitato dal numero esiguo di componenit impiegati. Attenzione alla polarità degli elettrolitici. I due integrati andranno saldati negli appositi reofori. Naturalmente è necessaria un'aletta di raffreddamento come mostra lo schema pratico di montaggio: non c'è bisogno di interporre tra la parte metallica dell'integrato e il dissipatore della mica isolan-

il montaggio

COMPONENTI

R1 = 4,7 ohm
R2 = 100 ohm
R3 = 4,7 ohm
R4 = 4,7 ohm
R5 = 4,7 ohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 220 ohm
P1 = 1 Kohm trimmer
C1 = 10 μF 16 Vl
C2 = 270 pF
C3 = 220 μF 16 Vl
C4 = 100 KpF
C5 = 100 KpF
C6 = 220 μF 16 Vl
C7 = 4,7 ÷ 22 μF 16 Vl tantalio
C8 = 47 KpF
C9 = 47 KpF
C10 = 220 μF 16 Vl
U1 = TDA 2002
U2 = TDA 2002

te, invece un po' di pasta al silicone non fa male e permette una miglior disposizione.

L'aletta potrà essere fissata allo stampato tramite due squadrette a L: il circuito stampato è già predisposto per questa operazione.

Prima di dare alimentazione conviene controllare tutto il montaggio. Si prenda un carico (per il momento basta anche una resistenza da 100 ohm 1 W) e lo si collega agli appositi reofori: prima di dare alimentazione si collega l'ingresso del booster a massa per non falsare la tensione di offset di U2. Alimentate il circuito con una tensione compresa tra 12÷15 V poi prendete un tester o voltmetro e disponetelo sulla portata 10 V fondo scala e applicate i puntali ai capi del carico: se la lancetta deviasse dalla parte opposta al senso giusto girare i puntali.

Ruotare lentamente il trimmer P1 fino a che la tensione letta risulti la più bassa possibile: volendo una taratura più precisa è possibile cambiare il fondo scala del tester portandolo a 1 o 2 volt fondo scala. Con questa operazione le uscite dei due integrati presentano la stessa tensione continua rispetto a massa.

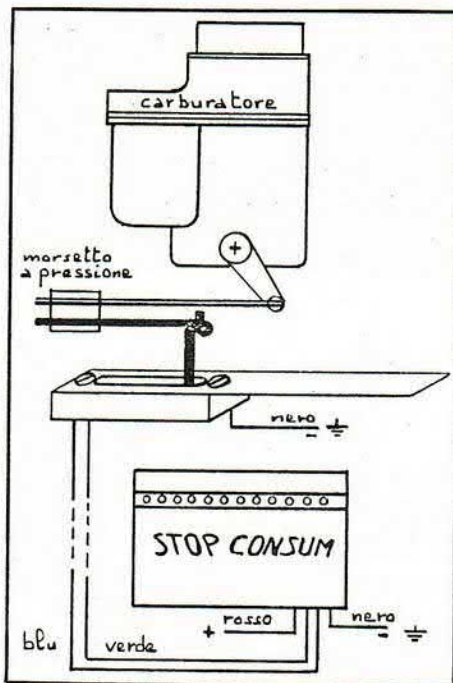
A questo punto non vi resta che assaporare i watt del booster. Naturalmente bisognerà collegare il suo ingresso all'autoradio già esistente: la soluzione migliore è allacciarsi al potenziometro di volume dello stereo. Questo fatto è scomodo perché aprire, saldare e collegare dei fili all'interno dello stereo alcune volte può cacciarvi nei guai. Allora la soluzione è visibile in figura: basta realizzare un partitore all'uscita della cassa acustica dello stereo e poi con un potenziometro dosare opportunamente il segnale.

Se il vostro apparecchio per auto è monofonico è sufficiente un solo amplificatore, se è stereo potrete realizzarne due. Nell'ultimo caso preparerete un doppio partitore controllato da un unico potenziometro doppio da 1 Kohm logaritmico.

TELECOMANDO PER TUTTI I TV

La SGS-ATES, continuando ad impegnarsi nella produzione di una gamma di prodotti direttamente destinati agli utilizzatori, ha recentemente presentato al pubblico il telecomando ad ultrasuoni per la ricerca automatica del canale, applicabile a qualsiasi televisore in bianco e nero o a colori. Il dispositivo non richiede modifiche al ricevitore televisivo e consente di captare e sintonizzare i canali compresi fra 470 e 860 MHz. L'apparecchio è costituito da un ricevitore da collegare fra la discesa d'antenna

e l'ingresso del tv, e da un trasmettitore ad ultrasuoni alimentato con una pila da nove volt. I tasti sistemati sul trasmettitore permettono di salire e scendere di frequenza in due modi: rapidamente o piano piano. Il telecomando è disponibile anche nella versione con antenna per la banda quinta incorporata.

Per ulteriori informazioni contattare SGS-ATES, via Olivetti 2, 20041 Agrate Brianza (MI) o visitare il negozio SGS di Milano.

STOP AI CONSUMI

In linea con le parole d'ordine a cui ci si deve adeguare per forza dopo l'ennesimo aumento della benzina e preparandoci (speriamo di no!) ad un prossimo rincaro, la Superduo (via Tagliamento 283, Cislago) ha messo a punto un dispositivo che dovrebbe risvegliare l'attenzione degli automobilisti dal piede pesante. Un potenziometro collegato meccanicamente alla struttura di leveraggio dell'acceleratore determina una caduta di tensione ai capi d'ingresso di un circuito elettronico a base di UAA180, facendo accendere una fila di led in funzione di quanto l'acceleratore è premuto.

In pratica, per consumare meno bisogna guidare facendo accendere il minor numero di led. La Superduo dice che si può risparmiare sino al 20% di carburante. L'installazione del dispositivo può essere fatta su qualsiasi tipo di auto, tuttavia chi dispone già di un contagiri può risparmiare subito, tenendo presenti le indicazioni di quest'ultimo durante la guida.

UN MICROFONO PICCOLO E FEDELE

E' disponibile ora anche in Italia presso la Texim (via Neversa 6, Milano) il microfono Electro Voice 1724.

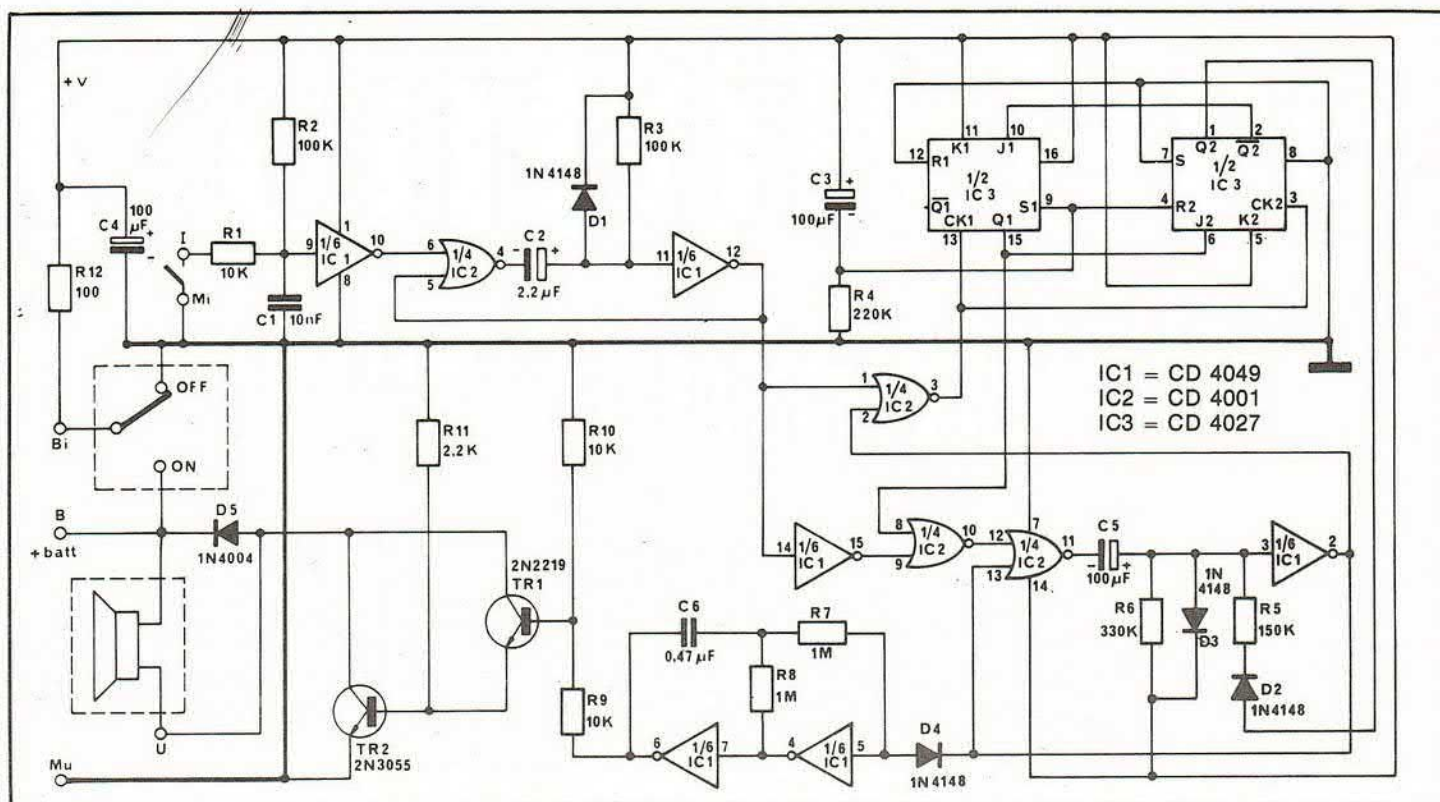
Studiato specialmente per uso didattico e industriale, è adatto per registratori a nastro con bobine; può quindi venir usato anche in registratori sofisticati, o normali installazioni ad HI-FI.

Il 1724 possiede una risposta in frequenza a larga banda, da 50 a 15.000 Hz, un rapporto segnale-disturbo di 50 dB e un'impedenza di 1000 ohm. La sua uscita è sbilanciata con un livello di — 68 dB ed una sensibilità valutata secondo EIA di — 148 dB.

Antifurto per moto

APPLICABILE A QUALSIASI VEICOLO CON TENSIONE DI ALIMENTAZIONE COMPRESA FRA 6 E 15 VOLT. SEGNALE DI PREALLARME E ALLARME TEMPORIZZATI.

Con l'avvento della bella stagione gli appassionati delle due ruote tirano fuori la moto con la quale fanno bellissimi giri, immersi nel paesaggio, gustando tutto il fascino dell'aria che accarezza il corpo.

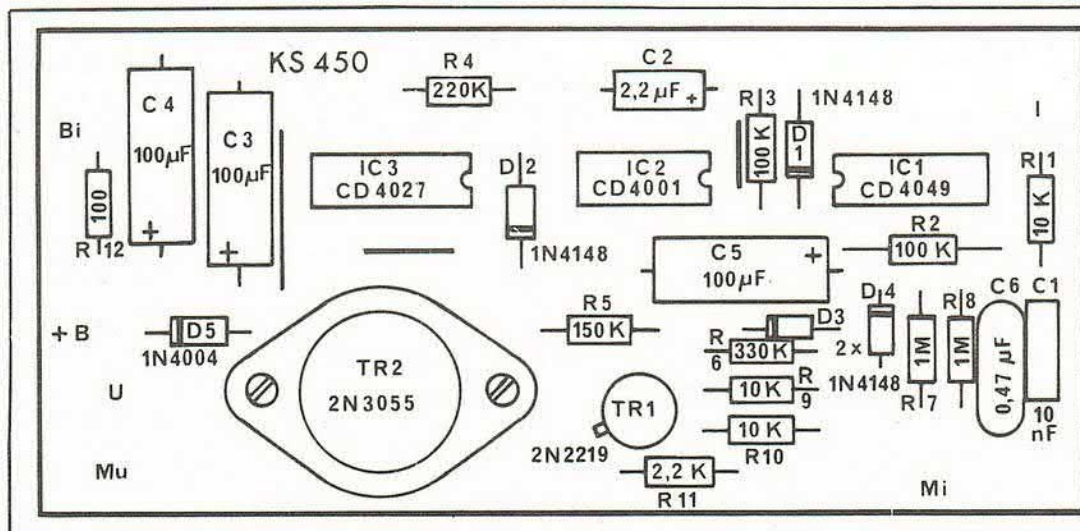
Questo sono le note piacevoli ma, ahimè, è proprio in questo periodo che aumenta il numero delle denunce di furto. Basta lasciare la moto un attimo incustodita e non rimane che recarsi al commissariato più vicino per descrivere dettagliatamente in quanti secondi la cara due ruote ha preso il volo. Rimangono poi da sbrigare le pratiche per l'assicurazione: in un primo momento viene spontaneo pensare che con il rimborso della polizza furto si potrà acquistare una nuova moto, ma quando si scoprono tutti i coefficienti di svalutazione che le assicurazioni riescono a motivare per ridurre l'indennizzo, si stenta a credere che i nostri risparmi, più quelle quattro lirette dell'assicurazione, basteranno mai per una nuova moto. Ragioniamo allora da elettronici previdenti: perchè non ci costruiamo un buon antifurto che, come qualcuno tocca la moto, comincia a fare un baccano d'inferno? Questa è certo la soluzione; e poi, oltre che dai ladri, un buon antifurto protegge anche da certi cavilli assicurativi che riducono fortemente l'indennizzo quando il

mezzo non è provvisto di un apparato di sicurezza per cui, se proprio i ladri riuscissero comunque a farla franca, qualche soldino in più di risarcimento si riesce ad averlo.

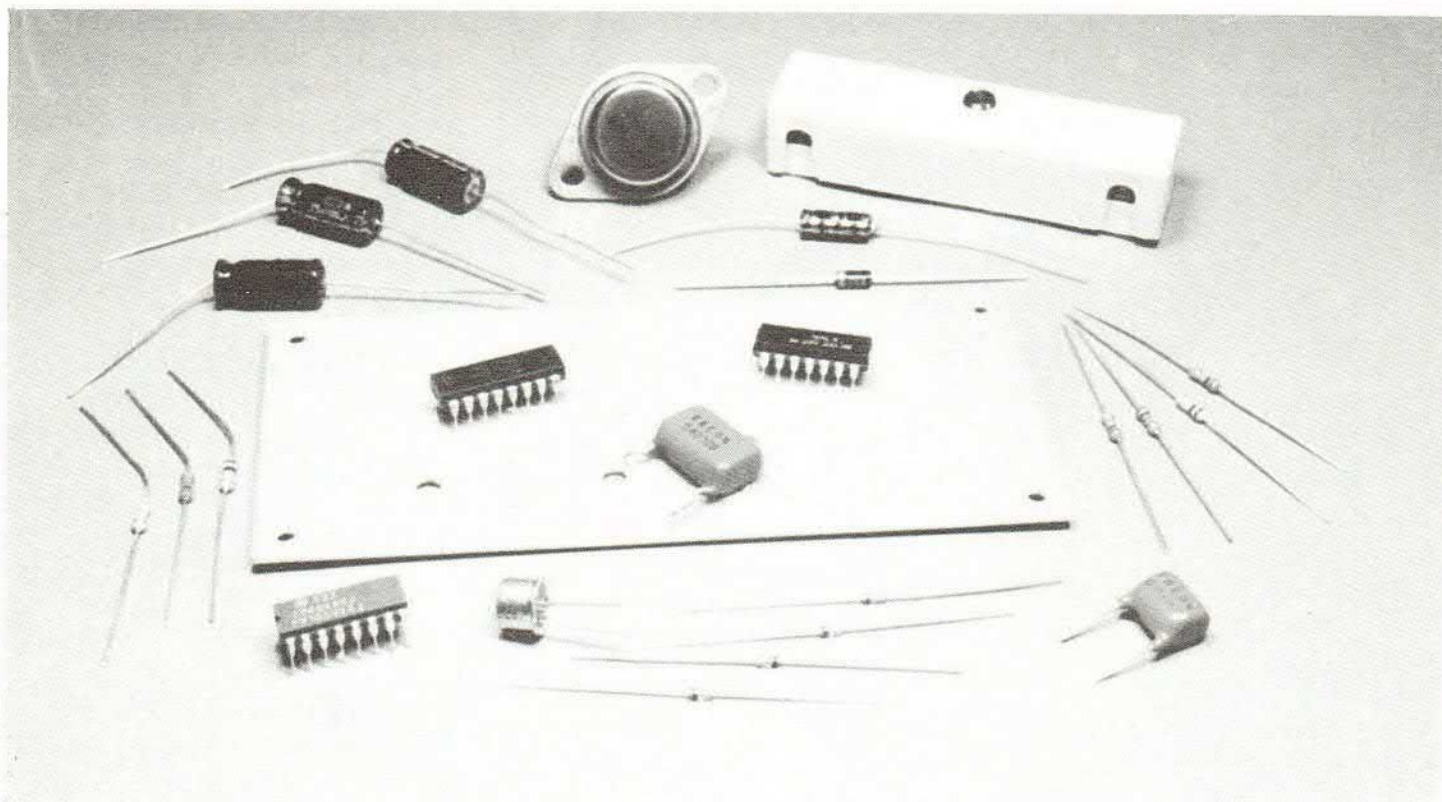
L'antifurto che vi presentiamo è previsto per sensori a contatto dinamico (cioè sensibili ad urti e movimenti) come interruttori al mercurio, pendolini, sensori a vibrazione.

Il KS 450 della Kurius Kit prevede nella sua confezione, oltre al circuito stampato ed i componenti per il suo montaggio, anche un contatto a vibrazione che andrà montato nel posto più idoneo a proteggere la moto. L'alimentazione può variare da 5 a 15 volt ed in uscita può controllare un carico fino ad 1 ampere direttamente, oppure carichi maggiori interfacciando l'uscita con l'aggiunta di un relè.

Vediamo ora in cosa consiste il circuito e qual'è il suo principio di funzionamento.

IL CIRCUITO ELETTRICO

La chiusura anche breve di un contatto tra l'ingresso e la massa produce (all'uscita 10 di IC1) il segnale di comando per un monostabile (4-5-6 IC2 e 11-12 IC1) della durata di circa 0,25 secondi. L'uscita del monostabile si dirama su due strade: la prima (attraverso 1-3 di IC2) fa procedere un contatore (IC3), la seconda (attraverso 14-15 di IC1 e 9-10 di IC2) comanda un altro monostabile (11-12-13 IC2 e 2-3 IC1), la cui durata può assumere due valori, 10 e 30 secondi, in dipendenza del contenuto del contatore sopra accennato. Per tutta questa durata è abilitato un oscillatore (4-5-6-7 di IC1) alla frequenza di circa 1Hz, che comanda uno stadio darlington di

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 220 Kohm
R5 = 150 Kohm
R6 = 330 Kohm
R7 = 1 Mohm
R8 = 1 Mohm
R9 = 10 Kohm
R10 = 10 Kohm
R11 = 2,2 Kohm
R12 = 100 ohm
C1 = 10 nF poliestere

potenza per azionare ad intermittenza un avvisatore acustico. Il contatore (IC3) è formato da due flip-flop connessi a divisore per tre; la sua posizione iniziale, dopo l'accensione, è bloccata (grazie alla carica di C'') per un certo tempo di guardia che consente di allontanarsi dal mezzo protetto senza che l'antifurto entri in funzione per qualche scossa di assestamento.

Tale posizione iniziale infatti inibisce (livello alto su 8 di IC2) l'azionamento del secondo monostabile.

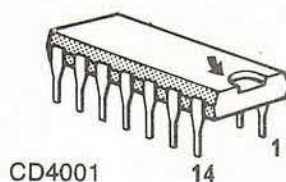
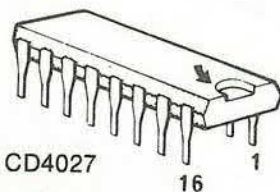
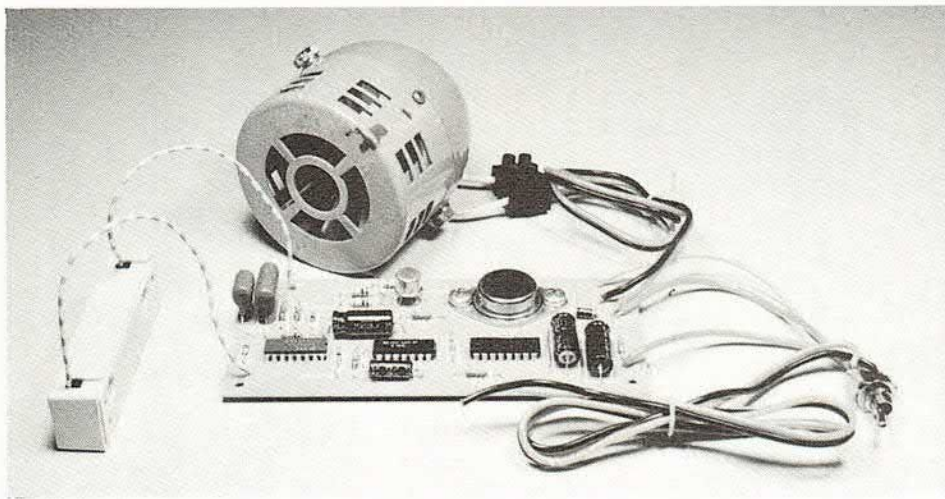
Trascorso il tempo di guardia, il contatore è libero di avanzare ed effettivamente avanza quando alla prima scossa *finisce* l'impulso del monostabile da 0,25 secondi; il monostabile lungo che invece partirebbe con *l'inizio* di questo impulso, rimane ancora fermo perchè il contatore non è ancora avanzato.

L'avanzamento del contatore toglie l'inibizione al monostabile (livello basso su 8 di IC2) ed inoltre inserisce sul medesimo un resistore addizionale, tramite il diodo D2: siamo in « allerta ». Il prossimo impulso del monostabile breve trova la via aperta ed aziona il monostabile lungo che, grazie al resistore inserito, ha durata di circa 10 secondi: è il preallarme.

La fine di questo periodo determina un secondo avanzamento del contatore, che continua a lasciare abilitato il monostabile, disinserendo però il resistore addizionale.

Un terzo impulso del monostabile breve produce finalmente l'azionamento dell'allarme più lungo (circa 30 secondi), al termine del quale il contatore si riposiziona nella condizione iniziale.

L'antifurto è quindi pronto a ripetere il suo ciclo di all'er-

C2 = 2,2 µF 16 Vl el.
C3 = 100 µF 25 Vl el.
C4 = 100 µF 25 Vl el.
C5 = 100 µF 25 Vl el.
C6 = 470 nF poliestere
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4148
D5 = 1N4004
IC1 = 4049
IC2 = 4001
IC3 = 4027
TR1 = 2219
TR2 = 2N3055

Per il collaudo dell'apparecchio si collega una sirena fra i morsetti U e + B; l'alimentazione viene posta fra Bi e Mu con l'interposizione di un deviatore. Il terzo capo del deviatore viene collegato direttamente al negativo. Il sensore di allarme (contatto a vibrazione) si applica ai capi I e Mi. La confezione in scatola di montaggio del dispositivo è reperibile presso tutte le sedi GBC con il numero di catalogo SM 8450-00.

ta, preallarme ed allarme.

In qualsiasi istante è possibile fermare l'antifurto semplicemente togliendo l'alimentazione; prima di riaccenderlo, però, occorre attendere 5÷10 secondi per dare tempo a C3 di scaricarsi; in questo modo alla nuova accensione si riparte dalla posizione corretta.

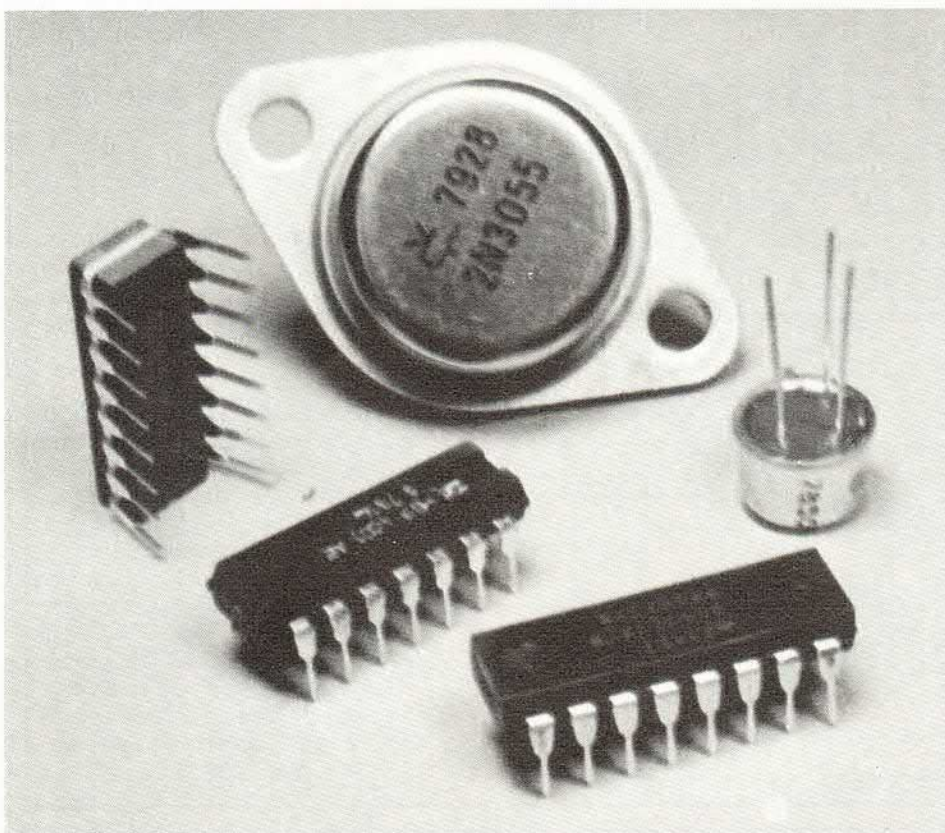
Montare le resistenze R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12 ed i condensatori C1 e C6. Montare i condensatori elettrolitici C2, C3, C4, C5 facendo attenzione alla polarità, ed i diodi D1, D2, D3, D4, D5 che hanno il terminale positivo contrassegnato dall'anellino sull'involucro.

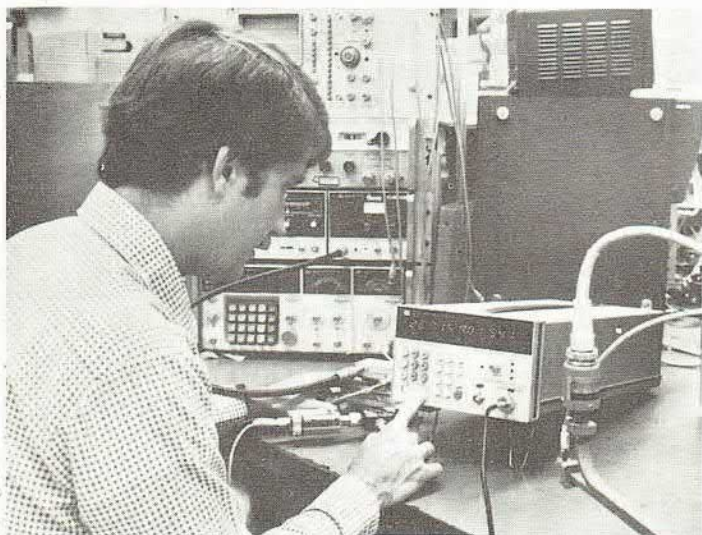
MONTAGGIO E COLLAUDO

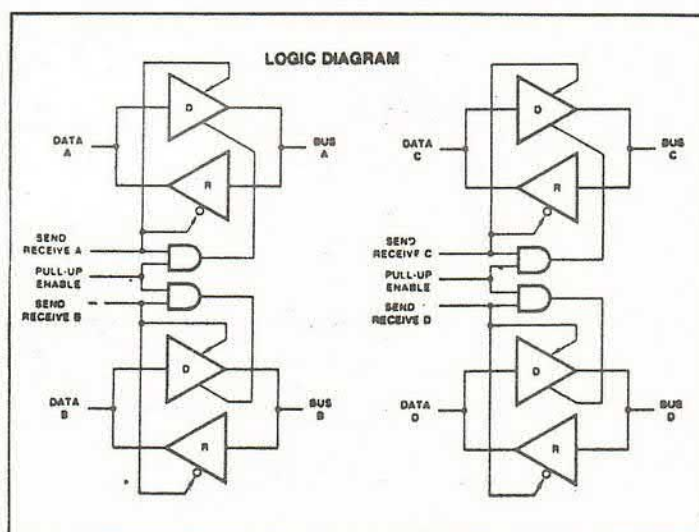
Montare i circuiti integrati IC1, IC2, IC3 facendo coincidere la tacca di riferimento dell'involucro con il contrassegno riportato sul circuito stampato. Montare i transistor Tr1 e Tr2 curando l'esatta disposizione dei terminali e, b, c.

Con alcuni spezzoni di filo eseguire i collegamenti come in figura facendo attenzione a non invertire i fili.

Il collaudo non richiede particolari attenzioni se si è fatto un montaggio accurato. Il dispositivo, prima di essere inserito nel mezzo da proteggere, può essere semplicemente collaudato realizzando le connessioni indicate sullo schema elettrico, sostituendo eventualmente il dispositivo avvisatore con una lampada da 12 V o, più semplicemente, con un tester in una portata voltmetrica (50 V f.s. per esempio). Si dia quindi alimentazione e si verifichi che chiudendo ripetutamente l'ingresso a massa (I con Mi), l'antifurto non entri in funzione; lasciati trascorrere circa 20 secondi, un primo contatto di massa non deve produrre allarme; un secondo contatto produce un allarme breve; un terzo contatto produce un allarme lungo; un quarto contatto non produce allarme e così via. Il ciclo dei tempi di allarme è tale da scoraggiare il malvivente e l'intermittenza dell'allarme acustico attira immediatamente la attenzione pur essendo la durata di ogni singolo allarme contenuta nei limiti consentiti dalla legge. Per fermare l'allarme basta spegnere il dispositivo; prima di riaccenderlo attendere sempre 5÷10 secondi. L'azionamento ed il disinserimento dell'allarme può essere fatto con un semplice deviatore (vedi schema) che può essere a chiave, oppure del tipo più semplice a levetta, purchè ben nascosto.

Il tipo di sensore accettabile dal dispositivo deve essere a contatto normalmente aperto, quindi occorre disporre il contatto a vibrazione compreso nella confezione per la corretta funzione. Togliere il coperchietto di protezione, ruotare in senso antiorario la vite di regolazione posta sulla lamina di contatto, « caricare » la lamina di contatto in modo che, mantenendo il sensore in posizione orizzontale, non ci sia contatto meccanico tra le parti, nè ovviamente quello elettrico tra le due viti esterne.

DA 10 Hz a 26,5 GHz FREQUENZIMETRO

La semplicità di controllo tramite una tastiera associata ad un microprocessore conferisce a questo nuovo contatore per microonde una potenza ed una versatilità che precedentemente non era possibile trovare in uno strumento appartenente a questa categoria di prezzo. L'elevata sensibilità entro l'intervallo di frequenze compreso tra 10 Hz e 26,5 GHz rende questo strumento particolarmente prezioso per l'utilizzazione nelle più recenti bande delle comunicazioni terrestri o tramite satelliti, o in banda K.

Lo strumento, denominato Frequenzimetro per microonde modello 5343A della Hewlett-Packard, è portatile e assai leggero; è in grado di effettuare misure di frequenza sino a 26,5 GHz con una risoluzione di 1 Hz con presentazione a led su undici cifre. Una speciale tecnica eterodina di conversione di frequenza che utilizza un sistema unico nel suo genere, consente di ottenere una elevata tolleranza alla modulazione di frequenza, una elevata sensibilità di ingresso e la discriminazione automatica in ampiezza. Utilizzando la tastiera, assai semplice da adoperare, l'operatore può definire il fattore interno di moltiplicazione che più gli conviene, da applicare alla misura da effettuare e contemporaneamente anche un offset in frequenza, da introdurre nella relazione $Y = MX \pm B$. Questa possibilità è di particolare interesse in applicazioni radio nel campo delle microonde dove la frequenza dell'oscillatore locale può essere misurata, moltiplicata per l'appropriato moltiplicatore di armonica, e regolata per la frequenza intermedia (IF), per arrivare alla frequenza della portante presentata dallo strumento.

Per informazioni contattare Hewlett-Packard, via Di Vittorio 9, Cernusco sul Naviglio (Mi).

PILOTA PER IL BUS IEEE-488

Un trasmettitore-ricevitore bidirezionale quadruplo che soddisfa le specifiche della linea di trasmissione del BUS IEEE-488 è stato lanciato da poco dalla Advanced Micro Devices.

L'Am3448A è dotato di ingresso di abilitazione pull-up su ogni coppia trasmettitore-ricevitore. Questo ingresso forza le uscite driver nella loro configurazione collettore aperto, ovvero pull-up attiva. Inoltre, ogni ricevitore è caratterizzato da un'isteresi d'ingresso pari a 600mV per migliorare l'immunità al rumore, mentre la protezione massimo/minimo di potenza elimina il rumore da effetti spurî e convalida l'informazione da trasmettere al BUS.

Tra le caratteristiche tipiche di funzionamento di questo componente TTL-compatibile emergono: un tempo di propagazione di 20nsec, alimentazione singola a + 5V, ingressi ad impedenza elevata ed uscite di tipo tri-state. In caso di caduta di alimentazione, questo dispositivo commuta l'ingresso ricevitore del BUS nello stato di impedenza elevata.

Per richiesta di documentazioni contattare la Advanced Micro Devices, Mail Operations, P.O. Box 4, Westbury-on-Trym, Bristol BS9 3DS, GB.

PIU' WATT IN ANTENNA

Posseggo una coppia di ricetrasmittenti a piccola portata e mi piacerebbe moltissimo aumentarne la potenza in modo da fare un piccolo baracchino. Quali modifiche devo apportare? Posso aggiungere un amplificatore all'entrata o all'uscita prima dell'antenna, o del circuito esistente? Che tipo di amplificatore devo costruire, potete suggerirmi un progetto? Se queste modifiche non sono realizzabili, posso collegare fra di loro le due ricestrasmittenti?

Riccardo Bertolino - Palermo

Teoricamente è possibile aumentare la potenza d'antenna dei ricetrasmettitori di cui disponi, ma in pratica le modifiche da apportare sono tante e tali da imporre quasi una totale ricostruzione dell'apparecchio. Per quanto riguarda il collegamento fra le due ricestrasmittenti, non riusciamo a capire a cosa possa servire e, se pensi che così possa aumentare la potenza, fermati! sei sulla strada sbagliata.

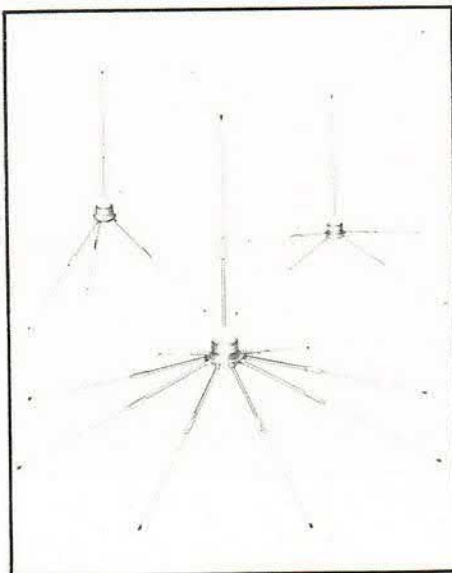
Se desideri costruirti una buona stazione ricestrasmittente dai un'occhiata al progetto del ricevitore apparso in aprile ed al trasmettitore presentato in giugno: questi sono senz'altro più adatti al tuo scopo.

Se poi desideri arricchire la stazione con accessori autocostruiti, continua a seguirci, dedicheremo sempre qualche spazio ai progetti per gli amici CB.

INGRANDIRE I MASTER

Desidererei avere maggiori informazioni sul metodo della fotoincisione. In pratica gradirei conoscere un sistema per la preparazione dei master e come fare per ingrandire il disegno pubblicato sulla rivista.

Giovanni Tomiolo - Cerea (VR)

Per la fotoincisione occorre il fotoresist, lo sviluppo, una lampada a raggi ultravioletti (in sostituzione puoi usare una luce al neon maggiorando il tempo di esposizione) ed il master. Il fotoresist puoi procurartelo presso i migliori negozi di prodotti per l'elettronica e sulla confezione troverai stampate le modalità per il suo uso. Per lo sviluppo, quando si usa del fotoresist positivo, si utilizza della soda caustica disciolta in acqua. Per gli ultravioletti suggeriamo un'economica lampada al neon. Il master si prepara disegnando con striscioline adesive su di un foglio di acetato trasparente il tracciato dei collegamenti elettrici. Se si vuol riprodurre il master dalla rivista si può andare da un fotografo e far realizzare una stampa su pellicola da fotomeccanica del disegno pubblicato. Se questo è stato riprodotto da Elettronica 2000 non c'è problema di ingrandimento, perché il disegno del circuito stampato visto dal lato rame, salvo rarissimi casi da noi sempre segnalati, è in dimensioni reali: si tratta infatti della stessa pellicola utilizzata per il master destinato alla preparazione del nostro prototipo.

Per compiere correttamente il lavoro serve poi solo un poco di esperienza e quella si può ottenere solo sperimentando con attenzione.

Non bisogna scoraggiarsi ai primi insuccessi, si deve insistere cambiando tempi di sviluppo e di esposizione fino a realizzare una serie di annotazioni che permetteranno di stampare una basetta perfetta in un battibaleno.

Sull'argomento della fotoincisione torneremo in futuro trattando in modo più ampio il tema.

ASSISTENZA TECNICA, GRAZIE PHILIPS!

Stavolta non scrivo per chiedervi qualcosa o per rispondere ad un quiz, ma solo per ringraziare pubblicamente la Philips ed in particolare il signor Asti dell'ufficio commerciale di Milano.

Infatti, ad un mese dall'acquisto del tester Philips UTS 001, per un mio errore il tester fondeva letteralmente.

Dato che alla Philips Service di Bari i ricambi per questo tester non c'erano, ho provato a richiederli alla Philips di Milano in via Giordani al 30, specificando che andava bene qualsiasi forma di pagamento. A due settimane dalla richiesta mi sono arrivati gratuitamente, dico gratuitamente, i ricambi che attendevo.

Per questo vorrei ringraziare la Philips, che ha dato ancora una volta prova della sua serietà.

Giovanni Poli - Molfetta

Non c'è altro da aggiungere, la lettera di Giovanni dice tutto: la serietà è una cosa che si dimostra con i fatti!

(SEGUE DA PAG. 60)

densatori ceramici. Per quanto riguarda l'identificazione del valore di questi ultimi ricordiamo che esso, per capacità basse comprese tra 1 e 99 pF, è indicato per esteso, mentre per valori superiori gli zeri vengono indicati con delle cifre che ne indicano il numero. Così se la terza cifra è un 2 significa che il valore della capacità è dato dalle prime due cifre più due zeri, se è 3 dalle prime due cifre più tre zeri etc.

Tutti i condensatori ceramici utilizzati in questo dispositivo fanno parte della sezione di alta frequenza, pertanto vanno montati il più vicino possibile alla basetta, ovvero con i terminali cortissimi. Ciò vale, ovviamente, anche per tutti i componenti che fanno parte della sezione di AF. Nel montare i condensatori ceramici ed il diodo varicap occorre rispettare le indicazioni inerenti alla polarità riportate nello schema elettrico nonché nel piano di cablaggio. Ciò vale anche per i transistor; fortunatamente, in corrispondenza dei tre terminali del « case » dei BC 31 7B, sono riportate tre lettere (E, B, C) che consentono una facile identificazione della base, dell'emettitore e del collettore. A questo punto non rimane che saldare l'impedenza e il compensatore C8. Prima di dare tensione al circuito e procedere con la taratura è consigliabile controllare ancora una volta il cablaggio: se tutto è in ordine potrete collegare all'ingresso un microfono (va bene qualsiasi tipo, anche piezo) e dare tensione. Ruotando la manopola di sontonia di una radio FM collocata vicino al trasmettitore dovrete udire in più punti della scala un fischio dovuto all'effetto Larsen. Allontanando il ricevitore questo sibilo sarà presente solamente in un punto preciso della scala: questo punto corrisponde alla frequenza fondamentale, gli altri fischi erano dovuti alle frequenze armoniche.

SPERIMENTATORE dilettante cerca da qualche ditta elettronica che leggesse quest'annuncio, il diodo 1N3821 per completamento progetto. Specificare prezzo e modalità di pagamento. Scrivere o telefonare a: Antonio Lo Cascio, via del Pozzo 4, 33100 Udine. Tel. 0432/294949.

PERSONE interessate realizzazione Logografo cerco, richiesta capacità teorica. Inoltre, commissiono progetti circuiti e realizzazione degli stessi. Scrivere a: Giorgio Brandi, via S. Felice 11, 40122 Bologna.

CAMBIO annate da 1969-1977 della rivista Motociclismo (tutti i numeri in ottimo stato) con annate o numeri sciolti di riviste e libri di radio e di elettronica. Mauro Riva, via Bodiani 10, 26012 Castelleone (CR). Tel. 0374/56446, ore 13,30 o serali ore 19,30-21.

A.A.A.A.A. si cede per la modica somma di Lire 80 mila modulo Exciter FM 88÷108 MHz alimentazione 12 V completo di elegante mobiletto (non necessita di taratura alcuna) Pot Out 5 W su 50 Ω indicato come pilota per amplificatori di potenza RF/FM. Cedo inoltre TX FM 30 W Lire 200 mila, TX FM 50 W Lire 290 mila, TX FM 80 W Lire 350 mila. Giuseppe Messina, via S. Lisi 111, 95014 Giarre (CT). Tel. 095/936012 dalle 21 alle 22.

CORSO Radio Stereo a transistor, 52 gruppi di lezioni, rilegato in 8 volumi, vendo a Lire 350 mila. Possibilità di comprare ratealmente, massima serietà. Per informazioni rivolgersi a Antonino Gangemi, via Cadorna 1, 98047 Saponara Scarcelli (ME).

SQUATTRINATO, giovane appassionato di elettronica, chiede in regalo vecchie radio, registratori, TV o circuiti elettronici inutilizzabili o fuori uso. Spese postali a mio carico. Andrea Monteleone, via Milano 8, int. 1, 91028 Partanna (TP).

TELEQUIMENT D 67 Oscilloscope, DMM D o C 3 digit, Frequenzimetro 300 MHz + Prescaler 600 MHz, Philips Millivoltometro 700 MHz, Generatore LF 10 Hz 1 MHz, Strumenti ad indice vari, Tracciature N.E. LX 130, Utensileria, saldatori a bassa tensione e 220 volt et similia vendesi. Marco Ievoli, via degli Aranci 80, 80067 Sorrento (NA). Tel. 081/87.84.138, ore 14,20-18,30 o dopo le 22.

TRASMETTITORE FM 5-10 W cerco al minore prezzo possibile. Rivolgersi a: Davide Buontempi, viale Ungheria 19, 20138 Milano. Telefonare ore pasti al 50.65.897.

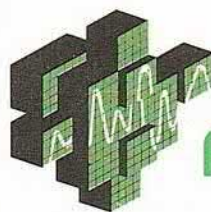
SBE Sentinel 1 SM urgentemente cerco. Maurizio Ronchei, via Marconi 21, 43023 Monticelli Terme (Parma).

TX FM 88-108 MHz. 2 lineari potenza max. 50 W, completo di ventola tangenziale di raffreddamento, 2 alimentatori, fornisco tarato su frequenza voluta. Regalo antenna GP, Lire 300 mila. Massimo Scalese 0185, 53176 Rapallo (GE).

PICCOLA STAZIONE FM 88÷104 MHz, 6 W, completa di wattmetro e SWR incorporato, + antenna GP, + 20 M.RG58 + Mixer 5 ingressi, + 2 alimentatori per la stazione FM vendo a Lire 150 mila. Camillo Abagnale, via G. Gragnano 8, 80057 S.A. Abate (NA). Tel. 081/87.05.844, dalle ore 13,30 alle 14.

MIXER TTI SM-3000 vendo a Lire 60 mila; Lenco 75-S Lire 75 mila; TX F.M. finale 4CX250B in cavità completo Lire 450 mila; Mixer mono specifico per radio private 10 ingressi, compressore, traslatore telef. integrale, nota servizio 400 Hz, molto bello, Lire 320 mila. Informazioni affrancando. Solo richieste serie. P. D'Arrigo, via S. Giuseppe 7, Messina.

ENERGIA solare e alternativa. Scrivetemi se siete interessati seriamente ad applicazioni pratiche delle energie, così facendo sarete in contatto con molti altri interessati. Roger Stewart, viale Mugello 7, 20137 Milano.

TX-FM 88 ÷ 108MHz vendo. Le potenze d'uscita sono 5 W, 10 W, 25 W, 30 W, 40 W, 50 , 100 , 25 , 30 , 40 W, 50 W, 100 W, 150 W, 200 W. I TX sono completi di relativo contenitore. A richiesta vengono montati al quarzo. Alfio Pappalardo, via Quattrocchi 36, 95014 Giarre (CT). Tel. 937051 (ore 21 ÷ 22).

PSICO
T.V.
Graphic Arts Isacco
Fotolito G e S (R.E.)
KT 350
PSICO TV
PLAY® KITS
PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS
Il KT 350, in abbinamento ad un televisore, vi permetterà di visualizzare la musica, senza dover ricorrere all'ausilio di costosissime apparecchiature elettroniche.
Il costo modesto, la grande praticità, l'assoluta assenza di pericoli, compreso quello di rovinare l'apparato TV, fanno del KT 350 una apparecchiatura elettronica veramente versatile ed alla portata di tutti.
CARATTERISTICHE TECNICHE
TENSIONE D'ALIMENTAZIONE — 9 Vcc
ASSORBIMENTO MASSIMO — 80 ÷ 90 mA
FREQUENZA DI TRASMISSIONE — Banda TV VHF
SENSIBILITA' D'INGRESSO — 500 mWatt
C.T.E. INTERNATIONAL®
42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16 Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I